



**SKRIPSI-SK141501**

**STUDI KANDUNGAN FITOKIMIA DAN  
ANTIOKSIDAN JAMUR TIRAM (*Pleurotus  
ostreatus*) PADA MEDIA ALANG-ALANG  
(*Imperata cylindrica*)**

**MOCH. AMIN THOHARI  
NRP 1411100017**

**Dosen Pembimbing I  
Sri Fatmawati, M.Sc., Ph.D**

**Dosen Pembimbing II  
Adi Setyo Purnomo, M.Sc., Ph.D**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2015**



**SCRIPT- SK141501**

**THE STUDY OF PHYTOCHEMICAL AND  
ANTIOXIDANT CONTENT OF OYSTER  
(*Pleurotus ostreatus*) MUSHROOM ON  
COGONGRASS (*Imperata cylindrica*) MEDIUM**

**MOCH. AMIN THOHARI  
NRP 1411100017**

**Advisor lecturer I  
Sri Fatmawati, M.Sc., Ph.D**

**Advisor lecturer II  
Adi Setyo Purnomo, M.Sc, Ph.D**

**DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

# STUDI KANDUNGAN FITOKIMIA DAN ANTIOKSIDAN JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*) PADA MEDIA ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*)

## SKRIPSI

Disusun Oleh

**MOCH.AMIN THOHARI**  
**NRP 1411100017**

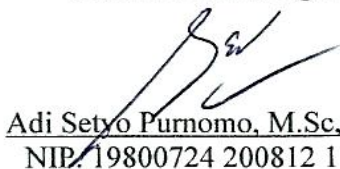
Surabaya, 22 Juni 2015

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I,



Sri Fatmawati, M.Sc., Ph.D  
NIP. 19801103 200212 2 001

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing II,



Adi Setyo Purnomo, M.Sc, Ph.D  
NIP. 19800724 200812 1 002

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Kimia,



Hamzah Fansuri, M.Si, Ph.D  
NIP. 19691017 199412 1 001

**STUDI KANDUNGAN FITOKIMA DAN ANTIOSIDAN  
JAMUR TIRAM SEBAGAI MEDIA PERTUMBUHAN  
JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*) PADA MEDIA  
ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*)**

<b>Nama</b>	<b>: Moch. Amin Thohari</b>
<b>NRP</b>	<b>: 1411100017</b>
<b>Jurusan</b>	<b>: Kimia FMIPA-ITS</b>
<b>Pembimbing I</b>	<b>: Sri Fatmawati, M.Sc, Ph.D</b>
<b>Pembimbing II</b>	<b>: Adi Setyo Purnomo, M.Sc, Ph.D</b>

**Abstrak**

Pengaruh alang-alang sebagai media pertumbuhan jamur tiram terhadap kandungan fitokimia dan antioksidan telah diteliti. Alang-alang yang digunakan sebagai substrat pada media pertumbuhan jamur dicampur dengan serbuk gergaji kayu sengon dengan variasi persen berat 0, 25, 50, 75, 100% (b/b). Jamur yang sudah ditumbuhkan, kemudian dipanen. Setelah itu, dianalisis kandungan fitokimia dan antioksidan yang meliputi uji total fenolat; serta uji inhibisi dengan DPPH dan ABTS. Komposisi substrat pada media pertumbuhan jamur mempengaruhi kandungan total senyawa fenolat dan penghambatan radikal bebas oleh jamur tiram, akan tetapi tidak berpengaruh pada kandungan fitokimia jamur tiram. Komposisi dengan kandungan 50% alang-alang memiliki kandungan total senyawa fenolat tertinggi yaitu 53,9039 mg GAE/g dan memiliki inhibisi tertinggi yaitu 57,88% (uji DPPH) dan 74,82% (uji ABTS)

**Kata Kunci** : Alang-alang, jamur tiram, fitokimia, antioksidan.



**THE STUDY OF PHYTOCHEMICAL AND  
ANTIOXIDANT CONTENT OF OYSTER (*Pleurotus  
ostreatus*) MUSHROOM ON COGONGRASS (*Imperata  
cylindrica*) MEDIUM**

**Name** : Moch. Amin Thohari  
**NRP** : 1411100017  
**Department** : Chemistry FMIPA-ITS  
**Advisor lecturer I** : Sri Fatmawati, M.Sc, Ph.D  
**Advisor lecturer II** : Adi Setyo Purnomo, M.Sc, Ph.D

**Abstract**

The effect of cogongrass as oyster mushroom growth medium on the contents of phytochemicals and antioxidants had been investigated. Cogongrass that used as substrate in mushroom growth medium was mixed with sengon on variations 0, 25, 50, 75, 100% (w/w). Harvested mushrooms were analyzed on the content of phytochemicals and antioxidants that consisting of phenolics total test, wich; and test inhibition by DPPH and ABTS; The composition of substrate on mushroom growth medium affected the total phenolic compounds and free radicals inhibition of oyster mushrooms, but no effect on the phytochemical content. The composition containing 50% cogongrass had the highest total phenolic compounds about 53,9039 mg GAE/g and the highest inhibition value of 57,88% (DPPH assays) and 74,82(ABTS assays)

**Keywords** : Cogongrass, oyster mushroom, phytochemicals, antioxidant.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga naskah Rancangan Tugas Akhir yang berjudul “**Studi Kandungan Fitokimia dan Antioksidan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Alang-Alang (*Imperata cylindrica*)**” dapat terselesaikan. Ucapan terimakasih terutama disampaikan kepada:

1. Sri Fatmawati, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama proses penyusunan naskah rancangan tugas akhir ini.
2. Adi Setyo Purnomo, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama proses penyusunan naskah rancangan tugas akhir ini.
3. Drs. Refdinal Nawfa, MS. selaku Kepala Laboratorium Kimia Mikroorganisme yang telah memberikan izin penggunaan laboratorium.
4. Hamzah Fansuri, M.Si, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA ITS atas fasilitas dan pengarahan yang diberikan selama ini.
5. Dr. Ir. Endah Mutiara Marhaeni Putri, M.Si. selaku dosen wali atas arahan dan dukungannya.
6. CV. Puri Kencana Surabaya atas kerjasamanya dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian naskah skripsi ini.

Semoga Skripsi ini memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun pembaca dalam upaya menambah wawasan tentang ilmu kimia.

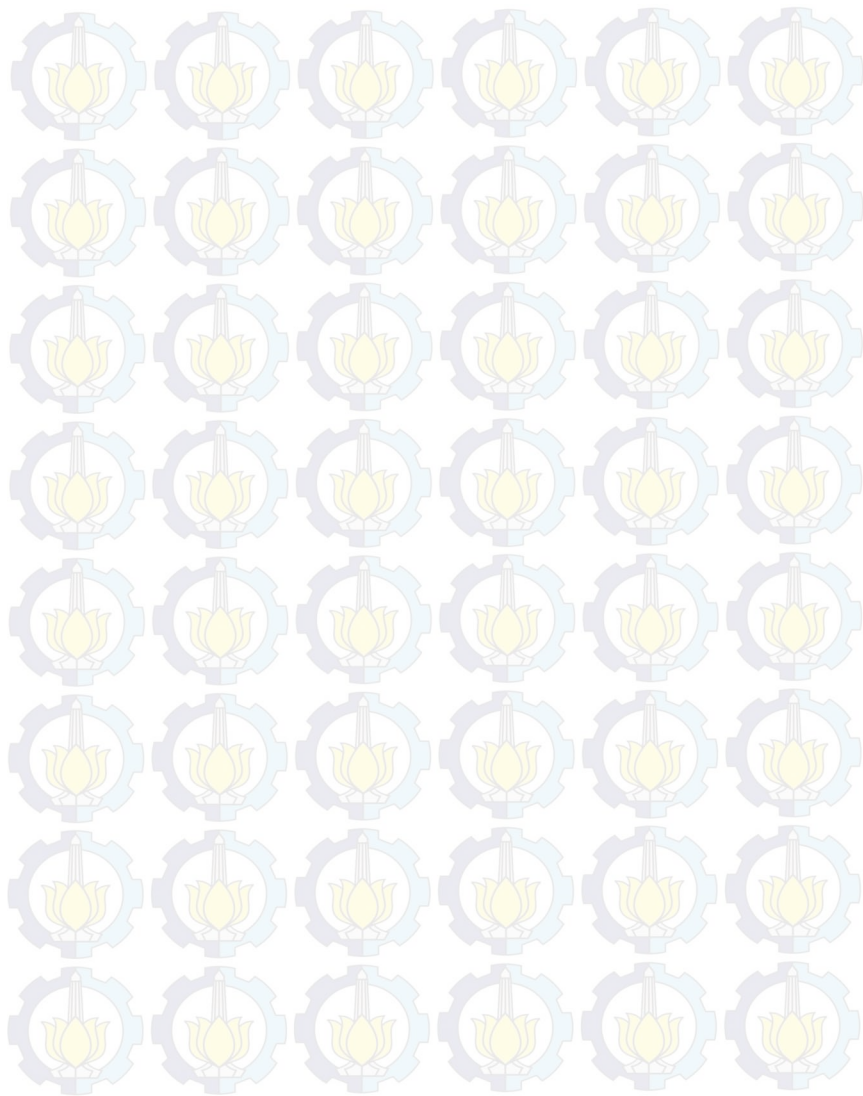
Surabaya, 22 Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jamur .....	5
2.1.1 Klasifikasi Jamur .....	5
2.2 Jamur Tiram Putih ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ).....	6
2.2.1 Taksonomi .....	7
2.2.2 Morfologi.....	7
2.2.3 Komposisi Kimia .....	8
2.2.4 Manfaat.....	11
2.3 Aspek Lingkungan dan Media Pertumbuhan Jamur Tiram Putih .....	11
2.4 Kayu Sengon .....	14
2.4.1 Taksonomi .....	15
2.4.2 Morfologi.....	15
2.4.3 Komposisi Kimia .....	16
2.4.4 Manfaat Kayu Sengon .....	17
2.5 Alang-alang.....	18
2.5.1 Taksonomi .....	18

2.5.2	Morfologi.....	19
2.5.3	Komposisi Kimia .....	19
2.5.4	Manfaat.....	21
2.6	Fitokimia.....	21
2.7	Total Fenolat .....	23
2.8	Antioksidan .....	24
2.9	Uji Penghambatan Radikal Bebas .....	25
2.9.1	Metode DPPH .....	25
2.9.2	Metode ABTS .....	27
2.10	Spektrofotometer UV-VIS .....	27
2.10.1	Prinsip Kerja Spektrofotometer UV-VIS.....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>31</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	31
3.2	Alat .....	31
3.3	Bahan .....	31
3.4	Prosedur Kerja .....	31
3.4.1	Pembuatan Media Tanam (baglog) .....	31
3.4.2	Penanaman Bibit (Inokulasi) dan Inkubasi .....	32
3.4.3	Pembuatan Ekstrak.....	33
3.4.4	Uji Fitokimia.....	33
3.4.5	Uji Total Senyawa Fenolat .....	34
3.4.6	Uji Penghambatan Radikal Bebas .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Pertumbuhan Jamur Tiram Putih.....	37
4.2	Hasil Ekstrak Jamur Tiram Putih.....	41
4.3	Hasil Uji Fitokimia Jamur Tiram Putih .....	42
4.4	Hasil Uji Total Senyawa Fenolat.....	43
4.4.1	Hasil Kurva Kalibrasi.....	43
4.4.2	Total Senyawa Fenolat .....	44
4.5	Penghambatan Radikal Bebas Jamur Tiram.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan .....	53
5.2	Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>65</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Senyawa Antioksidan Jamur Tiram Putih .....	9
Tabel 2. 2 Komponen senyawa volatil jamur tiram putih.....	10
Tabel 2. 3 Komponen Kimia pada Alang-alang.....	19
Tabel 2. 4 Bioaktivitas Senyawa Fitokimia .....	22
 Tabel 3. 1 Komposisi media tanam .....	 32
 Tabel 4. 1 Pertumbuhan Jamur Tiram Putih .....	 39
Tabel 4. 2 Diameter Tudung Jamur Tiram Putih.....	40
Tabel 4. 3 Berat Ekstrak dan % Rendemen .....	42
Tabel 4. 4 Hasil Uji Fitokimia.....	43
Tabel 4. 5 Total Senyawa Fenolat Jamur Tiram Putih .....	45
Tabel 4. 6 Komposisi kimia kayu sengon dan alang-alang...	47
Tabel 4. 7 Nilai penghambatan radikal bebas .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Jamur (Kalac, 2012).....	6
Gambar 2.2 Jamur Tiram Putih .....	7
Gambar 2.3 Struktur Selulosa .....	13
Gambar 2.4 Struktur Hemiselulosa .....	14
Gambar 2.5 Serbuk Kayu Sengon .....	15
Gambar 2.6 Tumbuhan alang-alang .....	18
Gambar 2.7 Reaksi DPPH dengan antioksidan .....	26
Gambar 2.8 Struktur ABTS .....	27
Gambar 2.9 Prinsip kerja spektrofotometer UV-VIS .....	29
Gambar 4.1 Pertumbuhan jamur tiram putih (a) Proses inkubasi (b) Pertumbuhan miselium.....	38
Gambar 4.2 (a) Kemunculan bakal buah dan (b) jamur tiram siap panen.....	39
Gambar 4.3 Kurva Kalibrasi Asam Galat .....	44
Gambar 4.4 Perbandingan total senyawa fenolat .....	46
Gambar 4.5 Penghambatan DPPH oleh jamur tiram pada konsentrasi 324,14 $\mu\text{g/mL}$ .....	49
Gambar 4.6 Penghambatan ABTS oleh jamur tiram pada konsentrasi 24,75 $\mu\text{g/mL}$ .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan Media Tanam, Penanaman dan Pemanenan .....	67
Lampiran 2 Pembatan Ekstrak Jamur Tiram Putih.....	68
Lampiran 3 Uji Fitokimia .....	69
Lampiran 4 Uji Total Senuwa Fenolat.....	73
Lampiran 5 Uji Aktivitas Antioksidan .....	77
Lampiran 6 Perhitungan Rendemen .....	79
Lampiran 7 Perhitungan Uji Total Senyawa Fenolat .....	80
Lampiran 8 Uji Penghambatan Radikal Bebas .....	85
Lampiran 9 Hasil Uji Fitokimia .....	89



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian terutama di negara-negara Barat dan negara berkembang termasuk Indonesia. Penyakit ini salah satunya disebabkan oleh adanya radikal bebas. Akumulasi radikal bebas secara terus menerus akan menyerang serta merusak sel-sel tubuh. Selain itu juga menyebabkan lemak dan protein tidak berfungsi, membran sel hancur, serta sel-sel tubuh termasuk sel-sel jantung dan sel-sel otak tidak dapat berfungsi dengan baik. Kemudian akumulasi ini juga merusak sel-sel imunitas (sel darah putih/leukosit). Terakumulasinya sampah radikal bebas inilah yang menyebabkan percepatan proses penyakit degenerasi seperti kanker, aterosklerosis, disfungsi sistem saraf dan otak (stroke), rematik dan penyakit jantung (Theroux, 2005).

Salah satu hal yang dapat mencegah atau mengurangi resiko yang ditimbulkan oleh radikal bebas adalah antioksidan. Antioksidan merupakan zat yang dapat melawan pengaruh bahaya dari radikal bebas yang terbentuk dari hasil reaksi kimia dan proses metabolik di dalam tubuh (Rohmatussolihat, 2009). Berbagai bukti ilmiah menunjukkan bahwa senyawa antioksidan dapat mengurangi resiko terhadap penyakit kronis, seperti kanker dan jantung koroner. Antioksidan memiliki fungsi untuk menghentikan atau memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas yang terjadi di dalam tubuh, sehingga dapat menyelamatkan sel-sel tubuh dari kerusakan (Hernani dan Rahardjo, 2005).

Beberapa penelitian telah melaporkan berbagai sumber antioksidan yang terdapat di sekeliling kita, salah satunya adalah jamur tiram putih (*P. ostreatus*) (Radhika, dkk, 2008). Menurut Jayakumar, dkk (2006) jamur tiram mengandung senyawa fenolat, L-ergotien, selenium, dan vitamin C.

Senyawa fenolat dapat menghambat reaksi oksidasi serta mampu bertindak sebagai pereduksi radikal hidroksil, peroksil dan superoksida (Khotimah, 2008).

Selama ini, budidaya jamur tiram dilakukan dengan memanfaatkan limbah lignoselulosa, hal ini dikarenakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselia dan perkembangan badan buah terdiri dari lignin, selulosa, hemiselulosa dan protein yang setelah terdekomposisi akan menghasilkan nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur (Wahyudi, dkk. 2002). Lignoselulosa merupakan komponen organik di alam yang berlimpah dan terdiri dari tiga tipe polimer yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Limbah lignoselulosa yang sering digunakan untuk budidaya jamur tiram putih adalah serbuk kayu sengon. Hal ini disebabkan serbuk kayu sengon mengandung selulosa 49,4%, hemiselulosa 24,59%, dan lignin 26,8% (Hariadi, dkk. 2003). Namun, saat ini jumlah serbuk kayu sengon semakin sedikit, sehingga diperlukan bahan alternatif selain kayu sengon. Menurut Anindyawati (2009) selain dari kayu sengon, kandungan lignoselulosa bisa diperoleh dari bahan jerami, rumput-rumputan, limbah pertanian atau hutan, limbah industri kertas dan bahan berserat lainnya.

Salah satu bahan yang mengandung lignoselulosa adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*). Menurut Rizki dan Tamai (2012) alang-alang mengandung bahan lignoselulosa yang tinggi dengan komposisi selulosa 45,10%, hemiselulosa 35,20%, dan lignin 26,41%. Luas padang alang-alang di Indonesia mencapai 8,5 juta hektar atau sekitar 4,47% dari luas wilayah Indonesia (Garrrity, dkk. 1997). Selain itu, tumbuhan ini memiliki daya tumbuh yang cepat setiap tahun dan mampu tumbuh pada lahan kritis. Di Indonesia, alang-alang menjadi tumbuhan pengganggu pada tanaman padi, tebu, jagung, dan sebagainya. Sampai saat ini, pemanfaatan alang-alang masih terbatas sebagai pakan ternak, bahan obat, dan bahan baku kertas (pulp).

Ketersediaan alang-alang yang melimpah, pemanfaatan yang kurang, daya tumbuh tinggi, dan kandungan selulosa yang cukup tinggi diantara limbah pertanian lain, menjadikan tumbuhan ini berpotensi sebagai bahan baku media tanam jamur tiram putih. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian alang-alang pada media tumbuh jamur tiram terhadap kandungan fitokimia dan antioksidan jamur tiram.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Salah satu bahan baku alternatif yang mengandung lignoselulosa selain kayu sengon adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*). Sehingga permasalahan yang diangkat adalah pengaruh penambahan alang-alang pada media tumbuh jamur tiram terhadap kandungan fitokimia dan antioksidan jamur tiram.

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Variasi persen berat substrat alang-alang dan serbuk gergaji kayu sengon pada media tanam adalah 0, 25, 50, 75, 100% (b/b).
2. Uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji fitokimia, uji total senyawa fenolat dan uji penghambatan radikal bebas jamur tiram.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan fitokimia dan antioksidan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) pada media alang-alang (*Imperata cylindrica*).

## **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi tentang pengaruh penambahan alang-alang (*Imperata cylindrica*) pada media tanam jamur tiram putih terhadap aktivitas antioksidan jamur tiram putih.
2. Menambah informasi tentang pemanfaatan alang-alang (*Imperata cylindrica*) sebagai media tumbuh alternatif jamur tiram putih.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jamur**

Jamur merupakan organisme eukariotik yang bersifat heterotrof dan tidak bisa melakukan fotosintesis karena tidak mengandung klorofi (Gunawan, 2011). Ciri-ciri lain jamur adalah terdapat kandungan kitin pada dinding sel spora, tidak berplastid, memperoleh nutrien dengan cara absorpsi dan umumnya memiliki hifa berdinding yang dapat berinti tunggal (*mononukleat*) atau berinti banyak (*multinukleat*) (Gandjar dkk, 2006).

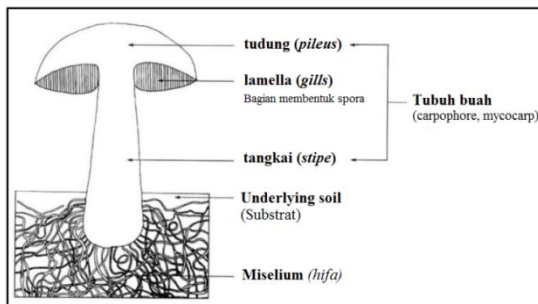
Secara umum, jamur memiliki karakteristik yaitu tidak memiliki klorofil sehingga cara hidupnya sebagai parasit atau saprofit. Tubuhnya terdiri benang yang bercabang-cabang yang disebut hifa, sekumpulan hifa disebut miselium serta berkembang biak secara seksual dan aseksual (Alexopoulos dan Mimms, 1979).

Setiap jamur memiliki bentuk tubuh yang berbeda-beda pada setiap bagiannya. Bagian-bagian jamur yang berbeda ini bisa dari tudung (*pileus*), tangkai (*stipe*), lamella (*gills*), dan miselium (sekumpulan hifa). Menurut Smith, dkk (1980) Cara yang digunakan dalam proses identifikasi jenis jamur adalah dengan memanfaatkan perbedaan ukuran, bentuk dan warna jamur.

##### **2.1.1 Klasifikasi Jamur**

Berdasarkan taksonomi, setiap jamur tercakup dalam kategori taksonomi yang terdiri Oomycetes, Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes dan Deuteromycetes. Pengklasifikasian ini berdasarkan pada tipe spora, morfologi hifa dan siklus seksualnya. Secara umum, jamur menghasilkan spora seksual yang spesifik kecuali Deuteromycetes (Mc-Kane, 1996).

Selain taksonomi, jamur juga dikalsifikasikan berdasarkan cara pemenuhan nutrisi yaitu spesies mikoriza (simbiosis) yang membentuk hubungan saling menguntungkan dengan tanaman inang mereka, keberadaanya ada pada sebagian besar pohon. Spesies *Saprotrophic* (atau *saprophytes*) hidup dengan mengkonsumsi bahan organik. Spesies parasit hidup di spesies lain dalam hubungan non-simbiotik (Kalac, 2012).



**Gambar 2. 1 Struktur Jamur (Kalac, 2012)**

## **2.2 Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)**

Jamur tiram putih adalah salah satu jenis jamur dari filum Basidiomycota dan genus *pleurotus*. Jamur tiram memiliki nama latin yaitu *Pleurotus* yang berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata, yaitu *pleuoron* yang berarti menyamping dan *ous* yang berarti telinga. Pemberian nama ini dikarenakan Jamur tiram putih memiliki tudung tubuh yang tumbuh mekar membentuk corong dangkal seperti kulit kerang (tiram) (Winarti, 2010).

Jamur tiram putih merupakan jenis jamur kayu. Dinamakan jamur kayu karena jamur tiram putih hidup di permukaan batang pohon yang sudah melapuk atau batang pohon yang sudah ditebang. Selain dari batang pohon yang

ditebang, jamur tiram juga bisa tumbuh pada serbuk gergaji, kayu lapuk, limbah jerami dan limbah kapas (Anwar, 2012).

Jamur tiram putih merupakan jamur saprofit dan dapat mendekomposisi selulosa dan lignin dengan sendirinya tanpa melibatkan proses fermentasi atau reaksi kimia tambahan (Chang dan Quimio, 1982).



**Gambar 2. 2 Jamur Tiram Putih**

### 2.2.1 Taksonomi

Klasifikasi jamur tiram dapat dilihat sebagai berikut:

Kerajaan	: Fungi
Filum	: Basidiomycota
Kelas	: Homobasidiomycetes
Ordo	: Agaricales
Famili	: Tricholomataceae
Marga	: <i>Pleurotus</i>
Spesies	: <i>Pleurotus ostreatus</i>

(Cheung, 2008)

### 2.2.2 Morfologi

Dari segi morfologinya, jamur tiram memiliki tudung (*pileus*) dan tangkai (*stipe* atau *stalk*). Bentuk tudungnya seperti cangkang tiram dengan ukuran 5-15 cm dan di permukaan bagian bawah tudungnya berlapis-lapis seperti insang, berwarna putih dan lunak. Selanjutnya, pada bagian

tangkainya panjangnya antara 2-6 cm. Hal ini tergantung pada kondisi iklim dan lingkungan. Jamur tiram termasuk golongan jamur yang memiliki spora yang berwarna yaitu dengan warna putih sampai kuning tiram (Cheung, 2008).

### 2.2.3 Komposisi Kimia

Jamur tiram adalah jenis jamur kayu yang memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jamur kayu lainnya. Jamur tiram mengandung protein, lemak, fosfor, besi, thiamin, dan riboflavin lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jamur lain. Jamur tiram mengandung 18 macam asam amino yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dan tidak mengandung kolesterol (Djarjah dan Djarjah, 2001).

Jamur tiram mempunyai kadar air dan protein yang cukup tinggi, serta kadar lemak yang rendah. Kadar lemak pada jamur tiram terdiri dari asam lemak bebas, monogliserida, digliserida, trigliserida, sterol, sterol ester, dan fosfolipid. Asam lemak utamanya adalah asam oleat (79,4%), asam palmitat (14,3%), dan asam linoleat (6,3%) dengan lemak netral utama adalah trigliserida (29%) (Bano dan Rajaratham, 1982).

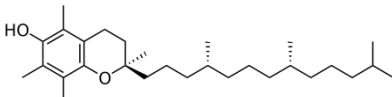
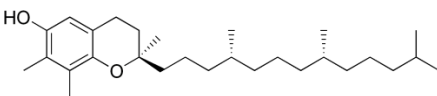
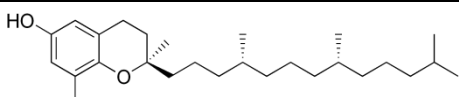
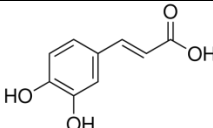
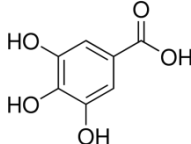
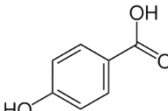
Selain itu, jamur tiram juga memiliki kandungan vitamin yang penting terutama vitamin B, C, dan D. Vitamin B<sub>1</sub> (thiamin), B<sub>2</sub> (riboflavin), niasin, dan provitamin D<sub>2</sub> (ergosterol) dalam jamur tiram juga cukup tinggi (Sumarmi, 2006).

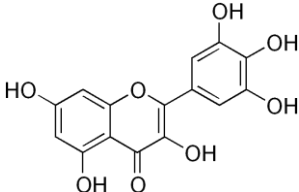
Menurut Jayakumar, dkk (2006) jamur tiram mengandung senyawa fenolat, L-ergoten, selenium, dan vitamin C. Senyawa fenolat dapat menghambat reaksi oksidasi serta mampu bertindak sebagai pereduksi radikal hidroksil, peroksil dan superoksida (Khotimah, 2008). Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) yang mengandung triterpenoid, tanin, dan steroid glikosida dapat berperan sebagai antioksidan dan antimikroba (Iwalokum, dkk. 2007).



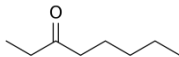
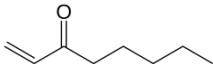
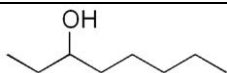
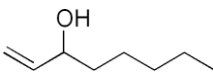
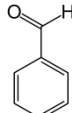
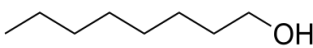
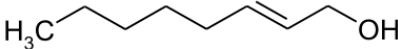
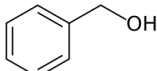
Adapun senyawa antioksidan yang terdapat di jamur tiram berdasarkan penelitian yang dilakukan Yao Tsai, dkk (2009) dan Ashagrie, dkk (2014) bisa dilihat pada tabel 2.1 sedangkan senyawa volatil jamur tiram putih bisa dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 1 Senyawa Antioksidan Jamur Tiram Putih**

Senyawa	Struktur
$\alpha$ -Tokopherol	
$\gamma$ -Tokopherol	
$\delta$ -Tokopherol	
Asam kafeat	
Asam galat	
Asam p-Hidroksibenzoat	

Myricetin	
-----------	---

**Tabel 2. 2 Komponen senyawa volatil jamur tiram putih**

Senyawa	Struktur
3-Oktanon ( $C_8H_{16}O$ )	
1-Okten-3-on ( $C_8H_{14}O$ )	
3-Oktanol ( $C_8H_{18}O$ )	
1-Okten-3-ol $C_8H_{16}O$	
Benzaldehid ( $C_7H_6O$ )	
1-Oktanol ( $C_8H_{18}O$ )	
2-Okten-1-ol ( $C_8H_{16}O$ )	
Benzil alkohol ( $C_7H_8O$ )	

(Yao Tsai, dkk ,2009)

#### **2.2.4 Manfaat**

Ekstrak jamur tiram putih mempunyai kemampuan membentuk interferon yang berfungsi sebagai antivirus atau mekanisme pertahanan terhadap virus dan penyakit serta memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh (Bano dan Rajaratnam, 1989).

Menurut Djarijah dan Djarijah (2001), jamur tiram memiliki sifat menetralkan racun dan zat-zat radio aktif dalam tanah, sedangkan khasiat jamur tiram untuk kesehatan adalah menghentikan pendarahan dan mempercepat pengeringan luka pada permukaan tubuh, mencegah penyakit kencing manis (diabetes militus), penyempitan pembuluh darah menurunkan kolesterol darah, menambah vitalitas dan daya tahan tubuh, serta mencegah penyakit tumor atau kanker, kelenjar gondok, influenza, sekaligus memperlancar buang air besar. Jamur tiram diantaranya mengandung retene, yaitu substrat yang dapat menghambat pertumbuhan tumor (Buswell dan Chang, 1993).

### **2.3 Aspek Lingkungan dan Media Pertumbuhan Jamur Tiram Putih**

Beberapa aspek lingkungan yang harus diperhatikan untuk menentukan keberhasilan dalam berbudidaya jamur tiram menurut Widyastuti dan Donowati (2008) antara lain tingkat keasaman, suhu udara dan cahaya.

#### **1. Tingkat Keasaman (pH)**

Tingkat keasaman media sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur tiram. Apabila pH terlalu rendah atau terlalu tinggi maka pertumbuhan jamur akan terhambat. bahkan mungkin akan tumbuh jamur lain yang akan mengganggu pertumbuhan jamur tiram itu sendiri. Keasaman pH media perlu diatur antara pH 6 - 7 dengan menggunakan kapur (Kalsium karbonat).

## 2. Suhu Udara

Pada budidaya jamur tiram suhu udara memegang peranan yang penting untuk mendapatkan pertumbuhan badan buah yang optimal. Pada umumnya suhu yang optimal untuk pertumbuhan jamur tiram, dibedakan dalam dua fase yaitu fase inkubasi yang memerlukan suhu udara berkisar antara 22-28°C dengan kelembapan 60-70 % dan fase pembentukan tubuh buah memerlukan suhu udara antara 16-22°C.

## 3. Cahaya

Pertumbuhan miselium akan tumbuh dengan cepat dalam, keadaan gelap/tanpa sinar, Sebaiknya selama masa pertumbuhan misellium ditempatkan dalam ruangan yang gelap, tetapi pada masa pertumbuhan badan buah memerlukan adanya rangsangan sinar. Pada tempat yang sama sekali tidak ada cahaya badan buah tidak dapat tumbuh, oleh karena itu pada masa terbentuknya badan buah pada permukaan media harus mulai mendapat sinar dengan intensitas penyorotan 60 - 70 %.

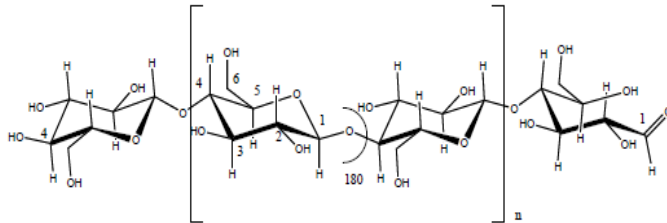
(Widyastuti dan Donowati, 2008)

Komponen yang ada pada media pertumbuhan akan mempengaruhi kelangsungan hidup jamur tiram. Komponen penting yang terdapat dalam media pertumbuhan yaitu:

### 1. Selulosa

Selulosa merupakan homopolimer yang terdiri dari unit-unit D-anhidroglukopiranososa (AGU) yang dihubungkan oleh ikatan  $\beta$ -(1,4) glikosida yang terbentuk antara C-1 dan C-4 dari gugus glukosa yang berdekatan. Setiap unit AGU memiliki tiga gugus hidroksil pada posisi C-2, C-3, dan C-6. C-1 OH yang

terletak di ujung molekul adalah gugus aldehyd dengan aktivitas pereduksi. Gugus aldehyd ini membentuk cincin piranosa melalui bentuk hemiasetal intramolekular. C-4 OH yang terletak di ujung rantai adalah konstituen OH alkohol yang bersifat non-pereduksi (Granstrom, 2009).

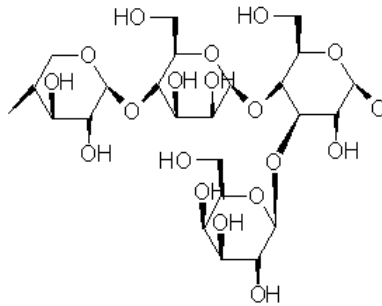


**Gambar 2. 3 Struktur Selulosa**

## 2. Hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan gugus heteropolimer yang mengandung rantai utama anhidro- $\beta$ -(1,4)-D-xilopiranos, mannopiranos, glukopiranos dengan beberapa substituen. Struktur dasar komponen mayor hemiselulosa dalam kayu lunak adalah mannan dan pada kayu keras yaitu xylan. Pada tanaman, hemiselulosa terletak di antara lignin dan di bawah selulosa, sehingga interaksi antar komponennya kaku dan fleksibel terhadap dinding sel (Kuhad dan Singh, 2007).

Pada proses pertumbuhan miselium, selulosa dan hemiselulosa akan dipecah menjadi struktur yang lebih sederhana yaitu glukosa yang dapat digunakan langsung oleh sel sebagai sumber nutrisi (Aini dan Kuswytasari, 2013).



**Gambar 2. 4 Struktur Hemiselulosa**

### 3. Lignin

Lignin merupakan polimer yang tersusun dari gabungan tiga monomer dasar, yaitu *p*-komaril alkohol, koniferil alkohol, dan sinapil alkohol (Heitner dkk., 2010).

Kandungan lignin yang terlalu besar pada media pertumbuhan jamur dapat menghambat proses pertumbuhan miselium jamur karena struktur lignin kaku, sehingga sulit didegradasi (Aini dan Kuswytasari, 2013).

### 4. Karbon dan Nitrogen

Karbon dalam bentuk rantai enam C6 dapat digunakan sebagai sumber nutrisi bagi jamur dan nitrogen dalam bentuk garam amonium dapat digunakan untuk mensintesis protein (Shifriyah dkk., 2012).

## 2.4 Kayu Sengon

Sengon merupakan tanaman asli Indonesia, Papua Nugini, Kepulauan Solomon dan Australia (Soerianegara dan Lemmens 1993). Menurut Abdurachman dan Hadjib (2006)

Jenis kayu ini merupakan kayu yang cepat tumbuh (*fast growing*).



**Gambar 2. 5 Serbuk Kayu Sengon**

#### **2.4.1 Taksonomi**

Adapun taksonomi dari kayu sengon adalah sebagai berikut,

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Marga	: <i>Albizia</i>
Spesies	: <i>Albizia falcataria</i>

(Soerianegara dan Lemmens, 1993)

#### **2.4.2 Morfologi**

Pohon sengon umumnya berukuran cukup besar dengan tinggi pohon total mencapai 40m dan tinggi bebas cabang mencapai 20m. Diameter pohon dewasa dapat mencapai 100cm atau kadang-kadang lebih, dengan tajuk lebar mendatar. Apabila tumbuh di tempat terbuka sengon

cenderung memiliki kanopi yang berbentuk seperti kubah atau payung. Pohon sengan pada umumnya tidak berbanir meskipun di lapangan kadang dijumpai pohon dengan banir kecil. Permukaan kulit batang berwarna putih, abu-abu atau kehijauan, halus, kadang-kadang sedikit beralur dengan garis-garis lentisel memanjang. Daun sengan tersusun majemuk menyirip ganda dengan panjang sekitar 23–30cm. Anak daunnya kecil, banyak dan perpasangan, terdiri dari 15–20 pasang pada setiap sumbu (tangkai), berbentuk lonjong (panjang 6–12mm, lebar 3–5mm) dan pendek kearah ujung. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau pupus dan tidak berbulu sedangkan permukaan daun bagian bawah lebih pucat dengan rambut-rambut halus (Soerianegara and Lemmens 1993, Arche dkk. 1998). Kayu sengan pada umumnya ringan, lunak sampai agak lunak. Kayu terasnya berwarna putih sampai coklat muda pucat atau kuning muda sampai coklat kemerahan. Pada pohon yang masih muda, warna kayu teras dan kayu gubal tidak begitu jelas perbedaannya (berwarna pucat), tetapi pada kayu yang lebih tua perbedaannya cukup jelas (Soerianegara dan Lemmens 1993). Kerapatan kayu berkisar antara 230 dan 500 kg/m<sup>3</sup> pada kadar air 12–15%. Serat kayunya lurus atau saling bertautan dan teksturnya cukup kasar tetapi seragam. Kayu sengan tidak tahan lama ketika digunakan di tempat terbuka; sangat rentan terhadap berbagai jenis serangan serangga dan jamur. Hasil pengujian kayu di Indonesia menunjukkan bahwa kayu sengan rata-rata dapat bertahan (tidak rusak) selama 0,5–2,1 tahun apabila diletakkan di atas permukaan tanah. Meskipun demikian, kayu yang telah diberi bahan pengawet bisa lebih tahan hingga 15 tahun di daerah beriklim tropis (Soerianegara dan Lemmens 1993).

### **2.4.3 Komposisi Kimia**

Karakteristik komponen kimia kayu Sengan adalah selulosa 49,4%, hemiselulosa 24,59%, lignin 26,8%, C 49,78,



N 0,72% dan C/N 69,14% (Hariadi, dkk. 2003 dan Idris 2008). Kadar air 11,5%, kadar abu 0,81%, kadar silika 0,13%, kelarutan dalam air dingin 7,20%, kelarutan dalam air panas 9,25%, kelarutan dalam etanol-benzena 5,39%, dan kelarutan dalam air NaOH 1% sebesar 19,14% (Pari, 1990).

#### **2.4.4 Manfaat Kayu Sengon**

Kayu sengon dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti bahan konstruksi ringan (misalnya langit-langit, panel, interior, perabotan dan kabinet), bahan kemasan ringan (misalnya paket, kotak, kotak cerutu dan rokok, peti kayu, peti teh dan pallet), korek api, sepatu kayu, alat musik, mainan dan sebagainya. Kayu sengon juga dapat digunakan untuk bahan baku triplex dan kayu lapis, serta sangat cocok untuk bahan papan partikel dan papan blok. Kayu sengon juga banyak digunakan untuk bahan rayon dan pulp untuk membuat kertas dan mebel (Soerianegara dan Lemmens 1993). Sebagai jenis pengikat nitrogen, sengon juga ditanam untuk tujuan reboisasi dan penghijauan guna meningkatkan kesuburan tanah (Heyne, 1987). Daun dan cabang yang jatuh akan meningkatkan kandungan nitrogen, bahan organik dan mineral tanah (Orwa, dkk. 2009). Pohon sengon sering ditumpangsarikan dengan tanaman pertanian seperti jagung, ubi kayu dan buah-buahan (Krisnawati, dkk. 2011) Sengon sering pula ditanam di pekarangan untuk persediaan bahan bakar (arang) dan daunnya dimanfaatkan untuk pakan ternak ayam dan kambing. Di Ambon (Maluku), kulit pohon sengon digunakan untuk bahan jaring penyamak, kadang-kadang juga digunakan secara lokal sebagai pengganti sabun (Soerianegara dan Lemmens 1993). Sengon juga ditanam sebagai pohon penahan angin dan api dan pohon hias di tepi-tepi jalan seperti di sepanjang jalan tol Bogor-Jakarta

## 2.5 Alang-alang

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan tumbuhan rumput menahun yang tersebar hampir di seluruh belahan bumi dan dianggap sebagai gulma pada lahan pertanian. Di wilayah Asia Tenggara dapat dijumpai sekitar 35 juta ha, dan sekitar 8,5 juta ha tersebar di Indonesia (Garrity, dkk. 1997). Alang-alang tumbuh liar di hutan, ladang, lapangan rumput dan tepi jalan pada daerah kering yang mendapat sinar matahari. Tanaman yang mudah menjadi banyak ini bisa ditemukan pada ketinggian 1-2700m di atas permukaan laut (Dalimartha, 2006).



**Gambar 2. 6 Tumbuhan alang-alang**

### 2.5.1 Taksonomi

Klasifikasi alang-alang dapat dilihat sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Marga	: <i>Imperata</i>
Spesies	: <i>Imperata cylindrica</i>

(Ayeni & Yahaya, 2010)

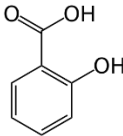
### 2.5.2 Morfologi

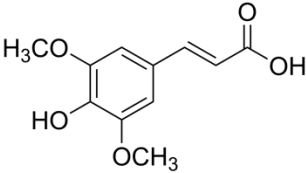
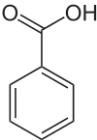
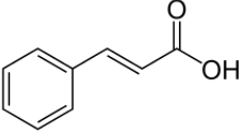
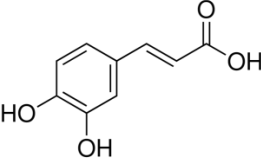
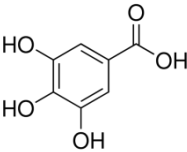
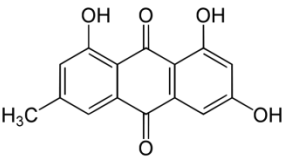
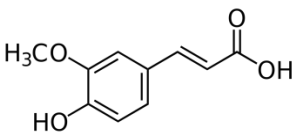
Alang-alang dapat tumbuh tegak dengan tinggi 30 – 180 cm, mudah berkembang biak, mempunyai rimpang kaku yang tumbuh menjalar, batangnya padat, dan bukannya berambut jarang. Daun alang-alang berbentuk pita, tegak, ujungnya runcing, kasar, panjang daun 180 cm, dan lebar 3 cm dengan warna hijau. Perbungaan berupa bulir majemuk, berwarna putih, mudah diterbangkan oleh angin, agak menguncup dengan panjang 6-30 cm, pada tangkai terdapat 2 bulir, letak bersusun, bunga yang terletak di atas adalah bunga sempurna sedangkan bunga yang terletak di bawah adalah bunga mandul. Panjang bulir sekitar 3 mm, pada pangkal bulir terdapat rambut halus panjang dan padat dengan warna putih. Biji jorong berwarna coklat tua dengan panjang sekitar 1 mm (Wijayakusuma, dkk.1993).

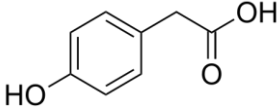
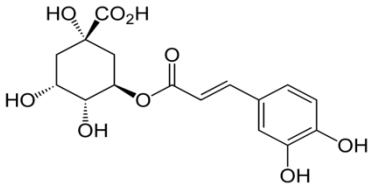
### 2.5.3 Komposisi Kimia

Dilihat dari kandungan kimianya, menurut Rizki dan Tamai (2012) alang-alang mengandung bahan lignoselulosa yang tinggi dengan komposisi selulosa 45,10%, hemiselulosa 35,20%, 26,41%, C 43,72%, N 0,76%, C/N 57,53%, dan zat ekstraktif 6,42%. Selain itu, menurut Donald, dkk (2012) alang-alang juga mengandung senyawa-senyawa kimia seperti terlihat pada tabel

**Tabel 2. 3 Komponen Kimia pada Alang-alang**

Senyawa	Struktur
Asam salisilat	

Asam sinapinat	 <chem>COc1cc(C(=O)O)cc(OC)c1C=CC(=O)O</chem>
Asam benzoat	 <chem>O=C(O)c1ccccc1</chem>
Asam sinamat	 <chem>O=C(O)C=Cc1ccccc1</chem>
Asam kafeat	 <chem>O=C(O)C=Cc1cc(O)c(O)cc1</chem>
Asam galat	 <chem>O=C(O)c1cc(O)c(O)c(O)c1</chem>
Emodin	 <chem>CC1=C2C(=C1C(=O)C3=C(C2=O)C(=C(C3=O)O)O)O</chem>
Asam ferulat	 <chem>COc1cc(C(=O)O)cc(O)c1C=CC(=O)O</chem>

Asam 4-hidroksifenil asetat	
Asam klorogenat	

#### 2.5.4 Manfaat

Sejauh ini, alang-alang dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan, bahan baku kertas, pupuk, selebihnya dipotong dan dibuang karena menghambat pertumbuhan tanaman utama. Alang-alang mempunyai kelebihan dari jerami dan merang padi yaitu mempunyai serat lebih panjang dan mengandung alpha selulosa yang tinggi (Ismanto, 2011). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Sutiya, dkk. 2012) menyebutkan bahwa kandungan  $\alpha$ -selulosa alang-alang yaitu 40,22%.

#### 2.6 Fitokimia

Fitokimia (dari bahasa Yunani *phyto* yang artinya tanaman) merupakan senyawa kimia yang ditemukan dalam tanaman yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia (Hasler & Blumbreg, 1999). Fitokimia merupakan nutrisi yang tidak dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk mempertahankan hidup, tetapi fitokimia penting untuk mencegah atau melawan beberapa penyakit umum (Mamta, dkk. 2013). Adapun kandungan Fitokimia yang ditemukan dalam tumbuhan yaitu golongan alkaloid, flavonoid, glikosida, tannin, saponin, fenolat, dan terpenoid (Mamta, dkk. 2013).

Setiap kandungan fitokimia yang terdapat pada tumbuhan memiliki biotivitas yang berbeda-beda seperti yang terlihat pada Tabel 2.6.

**Tabel 2. 4 Bioaktivitas Senyawa Fitokimia**

Klasifikasi	Kelompok senyawa utama	Fungsi Biologi
NSA ( <i>Non-starch polysaccharides</i> )	Selulosa, hemiselulosa, gums, mucilages, pektin, lignin	Mengendalikan kapasitas air, memperlambat dalam penyerapan nutrisi, pengikatan racun dan asam empedu
Antibakteri dan Antijamur	Terpenoid, alkaloid, fenolat	Inhibitor mikro-organisme, mengurangi risiko infeksi jamur
Antioksidan	Senyawa Polifenol, flavonoid, karotenoid, tokoferol, asam askorbat	Meredam radikal bebas, penghambatan peroksidasi lipid
Antikanker	Karotenoid, polifenol, kurkumin, Flavonoid	Inhibitor tumor, menghambat perkembangan kanker paru-paru, aktivitas anti-metastasis
Agen Detoksifikasi	Asam reduktif, tokoferol, fenol, indoles, isothiocyanates aromatik, kumarin, flavon, karotenoid,	Inhibitor aktivasi prokarsinogen, induser obat pengikat karsinogen, inhibitor tumourogenesis

	retinoid, sianat, pitosterol	
Lain-lain	Alkaloid, terpenoid, senyawa volatil flavor, amina biogenik	Agen <i>neuropharmacologica</i> <i>l</i> , antioksidan, kemoprevensi kanker

(Mamta, dkk. 2013)

## 2.7 Total Fenolat

Kandungan total fenolat ditentukan dengan metode Folin-Ciocalteu yang didasarkan pada kemampuan sampel untuk mereduksi reagen Folin-ciocalteu yang mengandung senyawa asam fosfomolibdatfosfotungstat. Folin-Ciocalteu adalah pereaksi anorganik yang dapat membentuk larutan kompleks dengan senyawa fenolat yaitu molibdenum tungstant yang berwarna biru. Reagen *folin-ciocelteau* merupakan larutan kompleks ion polimetrik yang dibentuk dari asam fosfomolibdat dan asam heteropolifosfotungstat. Pereaksi ini terbuat dari air, natrium tungstat, natrium molibdat, asam fosfat, asam klorida, litium sulfat dan bromin (Folin dan Ciocalteu, 1944). Prinsip metode ini adalah reaksi oksidasi dan reduksi kolorimetrik untuk mengukur semua senyawa fenolat dalam sampel uji. Secara lebih rinci, pada metode ini terjadi reduksi dari reagen fosfomolibdat ( $\text{MoO}_4^{2-}$ ) dan fosfotugstat ( $\text{WO}_4^{2-}$ ) sehingga terbentuk larutan berwarna biru yang absorbansinya diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-VIS (Strycharz dan Shetty, 2002). Semakin pekat intensitas warna menunjukkan kandungan fenol dalam fraksi semakin besar (Julkunen-Titto, 1985). Kandungan fenolat total dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE). GAE merupakan acuan umum untuk mengukur sejumlah senyawa fenolat yang terdapat dalam suatu bahan (Mongkolsilp dkk., 2004).

## 2.8 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel akan dihambat. Antioksidan terdapat dalam beberapa bentuk, di antaranya vitamin, mineral, dan fitokimia. Berbagai tipe antioksidan bekerjasama melindungi sel normal dan menetralkan radikal bebas (Andayani dkk., 2008).

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alami, antioksidan sintetis yang diizinkan dan umum digunakan untuk makanan yaitu BHA, BHT, propil galat dan tokoferol sedangkan antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan adalah senyawa fenolat yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam organik polifungsional (Isnindar, dkk., 2011).

Selain itu, antioksidan juga dibedakan berdasarkan reaksinya dengan radikal bebas atau oksidan dalam sistem pertahanan tubuh. Adapun macamnya adalah sebagai berikut:

1. Antioksidan primer

Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan menyumbangkan salah satu elektronnya. Antioksidan yang termasuk dalam kelompok ini adalah tokoferol dan asam askorbat (Christyaningsih, dkk. 2003).

2. Antioksidan sekunder

Antioksidan ini menangkap radikal bebas dan mencegah tahapan inisiasi dalam reaksi berantai radikal bebas. Antioksidan yang termasuk kelompok ini adalah superoksida dismutase dan glutathion peroksidase (Tandon, dkk. 2005).

3. Antioksidan Tersier



Antioksidan ini bertugas memperbaiki molekul-molekul yang rusak akibat radikal bebas. Selain itu, antioksidan ini juga berperan dalam membuang berbagai molekul yang telah rusak akibat teroksidasi sebelum molekul-molekul tersebut terakumulasi dalam tubuh dan mengganggu berbagai proses di dalam sel tubuh (Tandon, dkk. 2005).

4. Penangkap Oksigen (*oxygen scavenger*)

Antioksidan ini berfungsi untuk mengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi, misalnya vitamin C (Purboyo, 2009).

5. Kelator

Antioksidan ini bersifat mengikat logam yang mampu mengkatalis reaksi oksidasi, misalnya asam sitrat dan asam amino (Purboyo, 2009).

## 2.9 Uji Penghambatan Radikal Bebas

Pengukuran senyawa dalam menangkap radikal bebas dapat dilakukan dengan bermacam metode, seperti Metode DPPH dan Metode ABTS.

### 2.9.1 Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

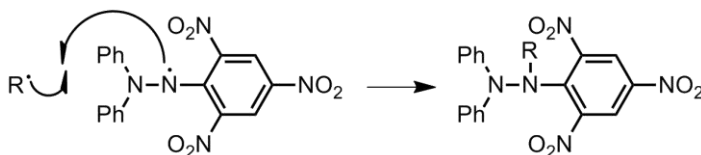
Metode DPPH memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap (Sunarni, 2005). Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa, selain itu metode ini terbukti akurat dan praktis (Prakash dkk., 2001).

Uji peredaman warna radikal bebas DPPH merupakan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel yang akan diujikan dengan melihat kemampuannya dalam

menangkal radikal bebas DPPH. Sumber radikal bebas dari metode ini adalah senyawa 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil. Prinsip dari uji ini adalah adanya donasi atom hidrogen dari substansi yang diujikan kepada radikal DPPH menjadi senyawa non radikal difenilpikrilhidrazin yang akan ditunjukkan oleh perubahan warna (Molyneux, 2004).

Perubahan warna yang akan terjadi adalah perubahan dari larutan yang berwarna ungu menjadi berwarna kuning (Pauly, 2001). Intensitas perubahan warna ini kemudian diukur pada spektrum absorpsi antara 515-520 nm pada larutan organik (metanol atau etanol) (Molyneux, 2004). Pemilihan penggunaan metanol yang bersifat lebih polar dibandingkan etanol sebagai pelarut diharapkan lebih dapat mempertahankan kestabilan DPPH.

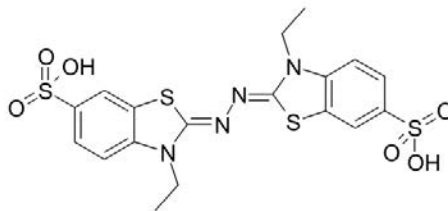
Kelebihan dari metode DPPH adalah secara teknis simpel, dapat dikerjakan dengan cepat dan hanya membutuhkan spektrofotometer UV-Vis (Karadag,dkk. 2009). Sedangkan kelemahan dari metode ini adalah radikal DPPH hanya dapat dilarutkan dalam media organik (terutama media alkoholik), tidak pada media *aqueous* sehingga membatasi kemampuannya dalam penentuan peran antioksidan hidrofilik. Penentuan aktivitas antioksidan berdasarkan perubahan absorbansi DPPH harus diperhatikan karena absorbansi radikal DPPH setelah bereaksi dengan antioksidan dapat berkurang oleh cahaya, oksigen dan tipe pelarut. Telah diketahui bahwa terjadi pengurangan kapasitas antioksidan ketika kadar air pelarut melebihi batas tertentu dikarenakan terkoagulasinya DPPH (Magalhaes dkk. 2008).



**Gambar 2. 7 Reaksi DPPH dengan antioksidan**

### 2.9.2 Metode 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid) atau ABTS

Metode ini menggunakan prinsip inhibisi, yaitu sampel ditambahkan pada sistem penghasil radikal bebas dan pengaruh inhibisi terhadap efek radikal bebas diukur untuk menentukan total kapasitas antioksidan dari sampel (Wang dkk. 2004). Metode TEAC menggunakan senyawa 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid) sebagai sumber penghasil radikal bebas. Kelebihan metode ini dibandingkan metode DPPH adalah dapat digunakan di sistem larutan berbasis air maupun organik, mempunyai absorbansi spesifik pada panjang gelombang dari region visible, dan membutuhkan waktu reaksi yang lebih sedikit (Lee dkk.2003). Selain itu, kelebihan metode ABTS dibandingkan dengan metode DPPH adalah tidak adanya intervensi warna saat mengukur sampel berantosanin (Teow dkk. 2007). Menurut MacDonald Wicks dkk. (2006) dalam Karadag dkk. (2009), kelemahan dari metode ini adalah radikal ABTS yang digunakan pada metode TEAC tidak ditemukan dan tidak serupa dalam sistem biologis



**Gambar 2. 8 Struktur ABTS**

### 2.10 Spektrofotometer UV-VIS

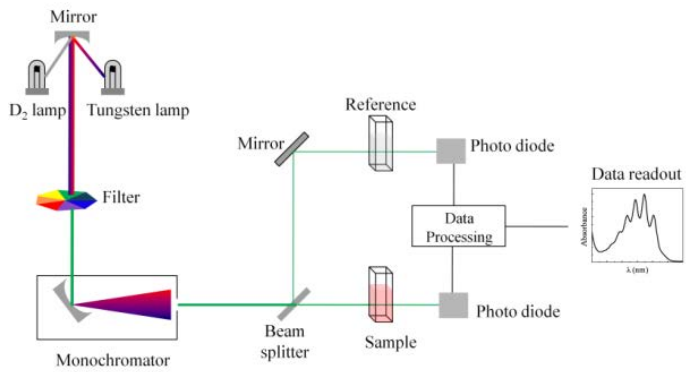
Spektroskopi adalah pengukuran dari interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan dengan zat-zat (Fessenden dan

Fessenden, 1997). Istilah spektroskopi (spektrofotometri) menyiratkan pengukuran jauhnya pengabsorbsian energi cahaya oleh suatu sistem kimia itu sebagai fungsi dari panjang gelombang radiasi, demikian pula pengukuran pengabsorbsian yang menyendiri pada suatu panjang gelombang tertentu (Day dan Underwood, 2002).

Spektrofotometri UV-Vis adalah metode pengukuran jumlah radiasi ultraviolet tampak yang diserap oleh senyawa sebagai fungsi panjang gelombang radiasi. Cahaya tampak memiliki panjang gelombang 400 hingga 700 nm, sedangkan cahaya ultraviolet memiliki panjang gelombang 190 hingga 400 nm (Hardjono Sastrohamidjojo, 2007).

### **2.10.1 Pinsip Kerja Spektrofotometer UV-VIS**

Cahaya yang berasal dari lampu deuterium maupun wolfram yang bersifat polikromatis diteruskan melalui lensa menuju ke monokromator pada spektrofotometer dan filter cahaya pada fotometer. Monokromator kemudian akan mengubah cahaya polikromatis menjadi cahaya monokromatis (tunggal). Berkas-berkas cahaya dengan panjang tertentu kemudian akan dilewatkan pada sampel yang mengandung suatu zat dalam konsentrasi tertentu. Oleh karena itu, terdapat cahaya yang diserap (diabsorpsi) dan ada pula yang dilewatkan. Cahaya yang dilewatkan ini kemudian diterima oleh detektor. Detektor kemudian akan menghitung cahaya yang diterima dan mengetahui cahaya yang diserap oleh sampel. Cahaya yang diserap sebanding dengan konsentrasi zat yang terkandung dalam sampel sehingga akan diketahui konsentrasi zat dalam sampel secara kuantitatif dengan membandingkan absorbansi sampel dan kurva standar BSA (*Bovine Serum Albumine*) (Rohman, 2007).



**Gambar 2. 9 Prinsip kerja spektrofotometer UV-VIS**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Januari 2015 sampai dengan Mei 2015 di Laboratorium Kimia Mikroorganisme ITS, kumbung jamur Kimia ITS, dan kumbung jamur CV. Puri Kencana Surabaya.

#### **3.2 Alat**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *autoklaf*, penyaring vakum, *laminar air flow*, neraca analitik, spatula, mesin press baglog, peralatan gelas, *shaker*, *freeze dryer*, pisau potong, spektrofotometer uv-vis, vortex, pipet volum, pipet tetes, spatula, dan *rotary evaporator*.

#### **3.3 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kultur F3 jamur tiram putih, alang-alang yang diperoleh di daerah perumahan Pondok Chandra Indah Waru, Sidoarjo, serbuk gergaji kayu sengon, bekatul, kapur ( $\text{CaCO}_3$ ), gipsium ( $\text{CaSO}_4$ ), tepung jagung, air gula, alkohol 70%, plastik polipropilena (PP) berukuran 18 x 35 cm, penutup baglog yang terdiri dari tutup plastik, cincin plastik, kertas HVS, dan karet gelang, metanol, etanol, vanilin, HCl, reagen Dragendorff's, reagen Folin-Ciocalteu, asam galat, natrium karbonat, aquademin, kloroform, asam sulfat, NaOH, larutan ammonia, asam asetat glasial, 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil, ABTS dan  $\text{FeCl}_3$ .

#### **3.4 Prosedur Kerja**

##### **3.4.1 Pembuatan Media Tanam (baglog)**

Persiapan media tanam dilakukan dengan penimbangan dan pencampuran bahan baku utama berupa alang-alang (yang sebelumnya telah dikeringkan di bawah

sinar matahari dan digiling menggunakan mesin penggiling) dan serbuk gergaji kayu sengon. Pada penelitian ini dibuat 5 media tanam yang dinotasikan dengan A1, A2, A3, A4, dan A5 yang masing-masing mengandung persentase berat alang-alang dan kayu sengon yang berbeda. Selain itu, pada masing-masing media ditambahkan bahan baku pendukung berupa bekatul sebanyak 600 g, kapur sebanyak 200 g, gipsum sebanyak 200 g, tepung jagung sebanyak 200 g. Komposisi bahan baku utama pada media tanam dapat dilihat pada Tabel 3.1. Selanjutnya ditambahkan air gula dengan konsentrasi 8 g/L dan dicampur hingga merata. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam plastik PP dan dipadatkan dengan mesin press. Media ditutup dengan cincin dan tutup plastik dan dibiarkan semalam, kemudian di autoklaf pada suhu 121°C selama 60 menit, kemudian didinginkan selama 1 hari.

**Tabel 3. 1 Komposisi media tanam**

<b>Media Tanam</b>	<b>Komposisi Alang-alang (%)</b>	<b>Alang-alang (kg)</b>	<b>Serbuk Kayu Sengon (kg)</b>
A1	100	3	0
A2	75	2,25	0,75
A3	50	1,5	1,5
A4	25	0,75	2,25
A5	0	0	3

### **3.4.2 Penanaman Bibit (Inokulasi) dan Inkubasi**

Proses inokulasi dilakukan secara steril dengan cara meletakkan baglog yang telah disterilisasi ke dalam *laminar air flow*, kemudian dibuka tutup plastik baglog dan ditambahkan bibit F3 jamur tiram ke dalamnya dengan spatula yang telah disemprot alkohol 70% dan dipanaskan di atas pembakar spirtus, kemudian bagian cincin baglog digoyang hingga bibit jamur tiram memenuhi permukaan baglog secara merata. Baglog kemudian ditutup kembali dengan kertas HVS yang telah dipanaskan di atas pembakar spirtus dan ditutup



dengan karet gelang. Spatula dan kertas HVS yang digunakan pada proses ini telah disterilisasi terlebih dahulu di dalam autoklaf pada suhu 121°C. Baglog kemudian dipindahkan ke ruang inkubasi yang digunakan sebagai ruang pertumbuhan miselium dan tubuh buah jamur

### 3.4.3 Pembuatan Ekstrak

Jamur tiram putih segar dipotong dadu dan ditimbang. Selanjutnya, dikeringkan dengan *freeze dryer*. Jamur tiram putih yang sudah kering diambil sebanyak 10 gram, lalu dimasukkan kedalam labu erlenmeyer. Setelah itu ditambah metanol sebanyak 150 ml. Selanjutnya *shaker* selama 24 jam. Campuran kemudian disaring. Filtrat yang didapat kemudian dievaporasi, diambil ekstraknya.

### 3.4.4 Uji Fitokimia

**Alkaloid:** 50 mg ekstrak dicampur dengan 2 ml metanol. Setelah itu, disaring dan didapatkan filtratnya. Selanjutnya, ditambahkan reagen Dragendorff beberapa tetes sampai terbentuk endapan.

**Saponin:** 50 mg ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi. Setelah itu, ditambahkan aquademin 2 ml lalu dikocok kuat. Hasil positif jika terbentuk busa.

**Tannin:** 50 mg ekstrak ditambah dengan 2 ml aquademin. Setelah itu, ditambah beberapa tetes FeCl<sub>3</sub>. Larutan biru mengindikasikan adanya tannin.

**Steroid:** 50 mg ekstrak dilarutkan dengan 2ml kloroform. Lalu, ditambahkan beberapa tetes asam sulfat. Uji positif jika lapisan bawah berwarna coklat atau coklat kemerahan.

**Flavonoid:** 50 mg ekstrak dilarutkan dengan air hangat 2 ml. Setelah itu, disaring dalam keadaan hangat. Selanjutnya, ditambahkan beberapa tetes NaOH 20% ke filtrat. Uji positif jika larutan berubah warna menjadi kuning.

**Antraquinon:** 50 mg ekstrak ditambah dengan 2 ml kloroform. Dikocok selama 5 menit lalu disaring. Selanjutnya ditambahkan beberapa tetes  $\text{NH}_3$  10%. Uji positif jika terbentuk warna merah muda, ungu atau merah.

**Glikosida Kardiak:** 50 mg ekstrak ditambah 2 ml asam asetat glasial yang mengandung 2 tetes  $\text{FeCl}_3$ . Setelah itu, ditambah beberapa tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Uji positif jika terbentuk cincin coklat.

**Gula Pereduksi:** 50 mg ditambahkan 2 ml air hangat. Ditambah masing-masing 2 tetes Fehling A dan B. Dikocok dan dipanaskan dalam *water bath* selama 10 menit. Uji positif jika terbentuk endapan merah bata.

### 3.4.5 Uji Total Senyawa Fenolat

Kandungan total senyawa fenolat diketahui dengan cara: ekstrak jamur tiram putih (20 mg) dilarutkan dalam larutan 5 ml 3% HCl dalam 60% metanol. Hasil campuran (100  $\mu\text{l}$ ) ditambahkan ke larutan 2 ml natrium karbonat 2%. Setelah 3 menit, 100 ml reagen Folin-Ciocalteu 50% ditambahkan ke dalam campuran. Setelah 30 menit, absorbansinya diukur pada 750 nm terhadap blanko. Dicatat hasil absorbansinya. Data absorbansi tersebut dimasukkan ke dalam rumus hasil regresi linier yang dibuat dari kurva kalibrasi asam galat pada konsentrasi 0,5-2,5 mM sehingga didapatkan total kandungan senyawa fenolat pada sampel tersebut.

### 3.4.6 Uji Penghambatan Radikal Bebas

#### 3.4.6.1 Metode DPPH

Ekstrak jamur tiram putih diambil sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan 10 mL metanol. Larutan uji dengan konsentrasi 10.000  $\mu\text{g/mL}$  Larutan uji dipipet sebanyak 67  $\mu\text{L}$  dan dimasukkan ke dalam tube yang terlindung dari cahaya. Ditambahkan 2 mL larutan DPPH  $6 \times 10^{-5}$  M.

Campuran divortex mixer selama 10 detik. Campuran diinkubasi pada suhu 30° C selama 30 menit. Campuran diuji absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Dicatat hasil absorbansinya dan dihitung inhibisinya (%).

#### 3.4.6.2 Metode ABTS

Pembuatan larutan ABTS radikal kation dengan cara menimbang padatan ABTS sebesar 1,8 mg dan  $K_2S_2O_8$  3,78 mg. Masukkan 5 mL larutan ABTS 7 mM kedalam gelas *beaker*. Tambahkan larutan  $K_2S_2O_8$  140 mM sebanyak 88  $\mu$ L kedalam gelas *beaker*. Diamkan larutan ditempat yang gelap selama 12-16 jam pada suhu ruang. Larutan ini dapat digunakan setelah ditambahkan etanol 99,5% dan memiliki nilai absorbansi  $0,7 \pm 0,02$  pada panjang gelombang 734 nm. Selanjutnya ekstrak jamur yang didapat dimasukkan sebanyak 10 mg kedalam wadah. Tambahkan 1 mL larutan DMSO kedalam wadah. Maka diperoleh konsentrasi 10.000  $\mu$ g/mL. Blanko dibuat dengan cara memasukkan 10 $\mu$ L etanol 99,5% kedalam 1 mL larutan ABTS $\bullet^+$ . Ukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 734 nm. Larutan sampel dimasukkan sebanyak 10  $\mu$ L kedalam tube yang terlindungi dari cahaya. Tambahkan 1 mL ABTS $\bullet^+$  kedalam tube. Vortex larutan selama 10 detik. Inkubasi larutan pada suhu 30° C selama 4 menit. Ukur absorbansi larutan pada panjang gelombang 734 nm. Dicatat hasil absorbansinya. Selanjutnya, dihitung inhibisinya (%).

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pertumbuhan Jamur Tiram Putih**

Bahan yang digunakan pada media tanam jamur tiram putih pada penelitian ini adalah alang-alang dan serbuk kayu sengan dengan variasi komposisi serta nutrisi lain yang dibutuhkan jamur tiram putih. Adapun nutrisi tersebut adalah bekatul, kapur ( $\text{CaCO}_3$ ), gipsum ( $\text{CaSO}_4$ ), tepung jagung, dan air gula. Penambahan nutrisi ini dalam campuran media tanam bertujuan untuk meningkatkan hasil dan kualitas jamur tiram putih serta membantu dalam proses pendegradasian lignin dan senyawa lain (Jafarpour dkk., 2010; Sutarman, 2012). Adapaun fungsi dari bahan-bahan tersebut adalah kapur berfungsi untuk meningkatkan dan mempertahankan pH karena setelah proses fermentasi pH akan turun sehingga dapat mengganggu pertumbuhan jamur; Bekatul berfungsi untuk sintesis protein, asam nukleat, dan kitin; Gypsum berfungsi untuk menyerap embun yang terbentuk dan memadatkan media; Tepung jagung berfungsi untuk memberikan tambahan karbohidrat, protein, dan lemak; Gula untuk tambahan karbohidrat; Dan air berfungsi untuk mempermudah penyerapan nutrisi oleh miselium (Jonathan dkk., 2012; Kwon dan Kang, 2004).

Setelah semua bahan bercampur, campuran tersebut lalu dimasukkan kedalam kemasan plastik lalu dipadatkan dengan mesin *press* agar media tanam bisa rapat dan miselium bisa tumbuh secara merata. Setelah itu, dibiarkan selama 1 hari untuk proses pengomposan. Proses selanjutnya yaitu sterilisasi dengan menggunakan alat autoklaf pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 1 jam yang bertujuan untuk membunuh bakteri dan jamur lain yang bisa merusak dan mengganggu pertumbuhan jamur tiram putih (Jafarpour dkk., 2010). Setelah itu, media tersebut didinginkan selama 1 hari dan dilanjutkan dengan proses inokulasi. Proses ini dilakukan

pada kondisi steril sehingga dilakukan di *laminar air flow*. Setelah itu media yang sudah berisi bibit jamur tersebut ditempatkan di kumbung jamur untuk memasuki masa inkubasi.

Pada saat masa inkubasi, miselium jamur tiram putih akan tumbuh dan merambat memenuhi badan media tanam. Hal ini sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar 4.1. Pada gambar 4.1 a menunjukkan kondisi pada saat hari pertama inkubasi dan pada gambar 4.1 b menunjukkan pertumbuhan miselium jamur tiram putih pada hari ke-10 inkubasi. Proses inkubasi ini berlangsung hingga miselium jamur tiram putih memenuhi media tanam. Pertumbuhan miselium jamur tiram putih pada setiap variasinya berbeda-beda. Adapaun yang paling cepat secara berurutan yaitu media A5 (100% serbuk gergaji kayu sengon), A4 (25% alang-alang), A3 (50% alang-alang), A2 (75% alang-alang), dan A1 (100% alang-alang).



**Gambar 4. 1 Pertumbuhan jamur tiram putih (a) Proses inkubasi (b) Pertumbuhan miselium**

Setelah proses inkubasi, cincin pada setiap variasi dibuka dan plastik pada baglog disayat dengan menggunakan *cutter*. Hal ini bertujuan agar bakal jamur tiram bisa muncul. Lama munculnya bakal jamur tiram tidak sama di tiap variasi. Pertumbuhan dari yang paling cepat adalah media A5, A4, A3, A2, dan A1. Adapun untuk lebih lengkapnya bisa dilihat

di tabel 4.1 dan penampakan bakal buah dan jamur tiram putih yang siap panen bisa dilihat pada gambar 4.2 a dan b.



**Gambar 4. 2 (a) Kemunculan bakal buah dan (b) jamur tiram putih siap panen**

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa semakin banyak komposisi alang-alang yang ditambahkan dalam media tanam maka pertumbuhan jamur tiram semakin lambat.

**Tabel 4. 1 Pertumbuhan Jamur Tiram Putih**

Variasi Media	Miselium Penuh (Hari ke-)	Mucul Bakal Jamur (Hari ke-)	Panen (Hari ke-)
A1	35	49	51
A2	32	44	46
A3	30	39	41
A4	28	36	38
A5	25	31	33

Ada beberapa hal yang menyebabkan pertumbuhan miselium pada media tanam alang-alang relatif lambat. Pertama, kandungan nitrogen alang-alang lebih tinggi daripada kayu sengon padahal menurut Baysal dkk. (2003),

nitrogen dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur; kedua, pada media alang-alang memiliki pori yang terlalu rapat, sehingga ruang udaranya lebih sempit dan akan memperlambat pertukaran udara di dalam media (Liang dkk., 2009); dan ketiga, alang-alang memiliki sifat alelopati yaitu kemampuan untuk memproduksi dan mengeluarkan suatu senyawa biomolekul (disebut alelokimia) ke lingkungan dan senyawa tersebut memengaruhi perkembangan dan pertumbuhan organisme lain di sekitarnya (Donald, dkk. 2012).

Jamur tiram putih yang sudah dipanen, selanjutnya diukur diameter tudungnya. Pengukuran diameter tudung ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam terhadap besarnya diameter tudung jamur tiram putih yang dihasilkan. Pengukuran diameter tudung ini dilakukan untuk jamur tiram putih yang diperoleh pada panen ke-1. Hal ini dikarenakan ukuran diameter tudung pada panen ke-1 merupakan ukuran maksimal jamur tiram putih. Masih banyaknya nutrisi yang diserap oleh jamur tiram putih pada panen ke-1 inilah yang membuat ukuran diameternya maksimal. Hasil dari pengukuran diameter tudung jamur tiram putih bisa dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4. 2 Diameter Tudung Jamur Tiram Putih**

Variasi Jamur Tiram Putih	Diameter Tudung (cm)
A1	9,265
A2	10,46
A3	10,49
A4	10,52
A5	12,26

Pada tabel 4.2 terlihat bahwa ukuran diameter tudung paling besar adalah A5. Sedangkan A1 ukuran tudungnya paling kecil. Adapun untuk A2, A3 dan A4 perbedaannya tidak besar. Perbedaan ukuran diameter tudung ini dikarenakan



perbedaan komposisi media tanam jamur tiram sehingga berdampak pada berbedanya jumlah nutrisi yang diperoleh jamur tiram pada setiap media tanam. Hal ini dimungkinkan karena serbuk kayu sengon yang merupakan media tanam dari A5 mengandung selulosa 49,4%, hemiselulosa 24,59%, dan lignin 26,8% (Hariadi, dkk. 2003). Kandungan ini lebih besar daripada alang-alang yang mengandung selulosa 45,10%, hemiselulosa 35,20%, 26,41%, C 43,72%, N 0,76%, C/N 57,53%, dan zat ekstraktif 6,42% (Rizki dan Tamai, 2012).

## 4.2 Hasil Ekstrak Jamur Tiram Putih

Jamur tiram putih yang telah selesai dipanen selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan alat *freeze dryer*. Penggunaan alat ini karena pengeringan menggunakan alat *freeze dryer* lebih aman terhadap resiko terjadinya degradasi senyawa dalam sampel. Hal ini karena suhu yang digunakan untuk mengeringkan sampel cukup rendah.

Sampel kering yang didapatkan, selanjutnya diekstrak dengan cara dimaserasi selama 24 jam dengan menggunakan pelarut metanol. Pemilihan pelarut metanol ini karena metanol merupakan pelarut universal dan mampu mengikat kandungan senyawa zat aktif yang terdapat pada sampel dengan baik.

Sampel dimaserasi (direndam) sampai semua bagian dari sampel harus tenggelam dengan pelarut metanol serta *dishaker* selama 24 jam yang bertujuan untuk mempercepat kontak antara sampel dengan pelarut sebelum diekstrak dengan *rotary evaporator*.

Pada saat maserasi, pelarut metanol akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh pelarut metanol dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar

dan di dalam sel. Setelah 24 jam, sampel disaring dengan kertas saring sehingga didapatkan filtratnya.

Filtrat yang diperoleh selanjutnya dievaporasi dengan menggunakan alat *rotary evaporator*. Pemilihan *rotary evaporator* karena kecepatan alat ini dalam melakukan evaporasi sangat cepat, terutama bila dibantu oleh vakum. Terjadinya bumping dan pembentukan busa juga dapat dihindari. Kelebihan lainnya dari alat ini adalah diperolehnya kembali pelarut yang diuapkan. Setelah proses ini, ekstrak jamur tiram putih didapatkan seperti terlihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4. 3 Berat Ekstrak dan % Rendemen Jamur Tiram Putih**

Variasi Jamur Tiram Putih	Hasil Ekstrak <sup>a</sup> (gram)	% Rendemen
A1	1,8152	18,152
A2	2,9091	29,091
A3	2,2374	22,374
A4	1,7186	17,186
A5	2,2007	22,007

<sup>a</sup>Banyaknya sampel pada setiap variasi untuk proses ekstraksi adalah 10 gram.

### 4.3 Hasil Uji Fitokimia Jamur Tiram Putih

Ekstrak jamur tiram putih yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji fitokimia. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kandungan yang terdapat di sampel secara kualitatif. Adapun hasil dari uji fitokimia pada setiap variasi sampel A1, A2, A3, A4 dan A5 bisa dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Fitokimia**

Uji Fitokimia	Variasi Jamur Tiram Putih				
	A1	A2	A3	A4	A5
Alkaloid	+	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+	+
Tannin	-	-	-	-	-
Steroid	+	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+	+
Antraquinon	-	-	-	-	-
Glikosida Kardiak	+	+	+	+	+
Gula Pereduksi	+	+	+	+	+

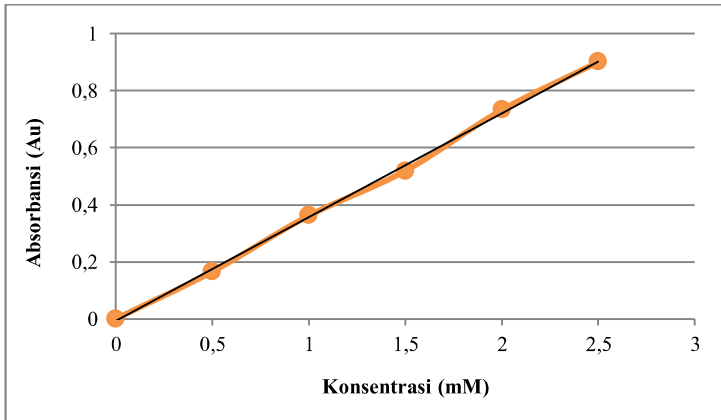
(+) ada (-) tidak ada

Berdasarkan tabel 4.4 kandungan fitokimia jamur tiram putih pada setiap variasi media tanam sama yaitu terdiri dari alkaloid, saponin, steroid, flavonoid, glikosida kardiak dan gula pereduksi. Kecuali uji tannin, hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hamzah, dkk (2013) bahwa jamur tiram putih mengandung alkaloid, saponin, tannin, steroid, flavonoid, glikosida kardiak dan gula pereduksi.

#### **4.4 Hasil Uji Total Senyawa Fenolat Jamur Tiram Putih**

##### **4.4.1 Hasil Kurva Kalibrasi**

Hasil dari pengukuran absorbansi sejumlah standar asam galat dengan seri konsentrasi 0 mM; 0,5 mM; 1 mM; 1,5 mM; 2 mM; dan 2,5 mM pada panjang gelombang 750 nm diperoleh persamaan regresi  $y = 0,3636x - 0,0077$  dengan  $R^2 = 0,9988$ . Hasil kurva kalibrasi bisa dilihat pada gambar nilai ini menunjukkan bahwa absorbansi dengan konsentrasi memberikan hubungan yang linier. Penentuan kadar total senyawa fenolat pada sampel ditentukan dengan mengalurkan absorbansi sampel pada kurva kalibrasi.



**Gambar 4. 3 Kurva Kalibrasi Asam Galat**

#### 4.4.2 Total Senyawa Fenolat

Kandungan total senyawa fenolat dari bahan uji ditetapkan secara spektrofotometri dengan menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteu*. Adapun standar yang digunakan adalah asam galat karena asam galat merupakan turunan dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenol sederhana. Selain itu, asam galat dipilih karena ketersediaan substansi yang banyak, murni dan stabil.

Pada metode uji total senyawa fenolat ini, terdapat bahan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  yang bertujuan untuk memberikan suasana basa. Pemberian suasana basa ini dikarenakan senyawa fenolat hanya terdapat pada larutan basa, tetapi pereaksi Folin-Ciocalteu dan produknya tidak stabil pada kondisi basa sehingga perlu ditambahkan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Suasana basa ini akan membuat terjadinya reaksi reduksi Folin-Ciocalteu oleh gugus hidroksil dari fenolat di dalam sampel (Nely, 2007)..

Saat reagen Folin-Ciocalteu dengan senyawa fenolat bereaksi akan terjadi perubahan warna dari kuning menjadi biru. Intensitas warna biru ditentukan dengan banyaknya kandungan senyawa fenolat dalam larutan sampel. Semakin besar konsentrasi senyawa fenolat dalam sampel semakin

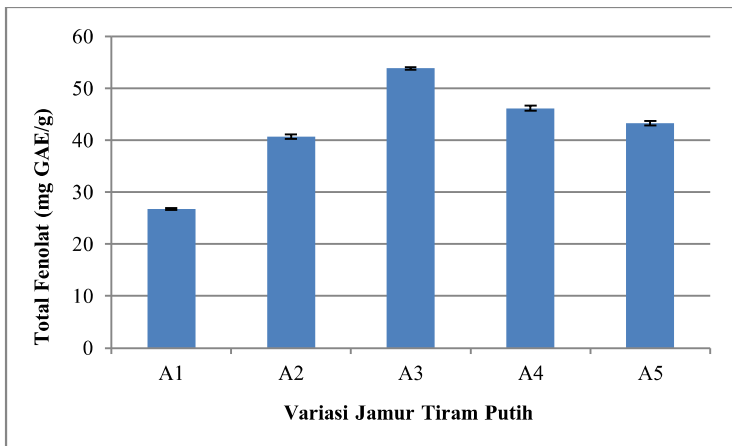
pekat warna biru yang terlihat. Menurut Singleton dan Rossi (1965), warna biru yang teramati berbanding lurus dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk, semakin besar konsentrasi senyawa fenolat maka semakin banyak ion fenolat yang terbentuk sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat.

Kandungan total fenolat pada masing-masing ekstrak dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE). GAE merupakan acuan umum untuk mengukur sejumlah senyawa fenolat yang terdapat dalam suatu bahan (Mongkolsilp dkk., 2004). Kadar total senyawa fenolat dihitung dengan memasukkan nilai serapan sampel pada panjang gelombang 750 nm ke dalam persamaan garis regresi linear  $y = ax + b$  yang diperoleh dari kurva kalibrasi asam galat. Kurva standar dibuat dengan konsentrasi asam galat sebesar konsentrasi 0 mM; 0,5 mM; 1 mM; 1,5 mM; 2 mM; dan 2,5 mM. Data kadar total senyawa fenolat dipaparkan pada tabel 4.5.

**Tabel 4. 5 Total Senyawa Fenolat Jamur Tiram Putih**

Variasi Jamur Tiram Putih	Total Senyawa Fenolat (mg GAE/gram)
A1	26,8107 ± 0,1947
A2	40,7191 ± 0,3800
A3	53,9039 ± 0,2640
A4	46,2132 ± 0,4520
A5	43,3375 ± 0,4117

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa kadar total senyawa fenolat pada sampel A3 lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang lain. Adapun urutan dari yang paling tinggi kadar total fenolatnya adalah sebagai berikut A3, A4, A5, A2, dan A1. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian komposisi alang-alang yang berbeda menghasilkan kadar total fenolat yang berbeda.



**Gambar 4. 4 Perbandingan total senyawa fenolat**

Berdasarkan gambar 4.4 bisa terlihat ada peningkatan kandungan senyawa fenolat dari A4, A3 jika dibandingkan dengan A5 yang difungsikan sebagai kontrol. Sedangkan pada A1, dan A2 jika dibandingkan dengan A5 mengalami penurunan kandungan total fenolat.

Kandungan senyawa fenolat ini sangat berkaitan dengan nutrisi yang ada pada media tanam. Hal ini dikarenakan didalam media tanam terdapat nutrisi yang penting untuk metabolisme dari jamur tiram tersebut. Proses metabolisme jamur tiram berkaitan dengan banyaknya senyawa fenolat yang dihasilkan. Keterkaitan ini disebabkan senyawa fenolat termasuk hasil dari metabolisme sekunder jamur tiram putih (Sandrina, dkk. 2015). Adapun jalur metabolisme yang umum untuk menghasilkan senyawa fenolat adalah melalui jalur shikimat (Sandrina, dkk. 2015). Jalur shikimat ini berhubungan dengan proses glikolisis karena untuk asam shikimat diperoleh dari fosfofenolpiruvat yang diperoleh dari proses glikolisis (Dewick, 2002). Selanjutnya melalui jalur ini diperoleh L-fenilalanin atau L-tirosin yang akan menghasilkan

senyawa fenolat. Fenilalanin dan tirosin termasuk asam amino yang penting dalam jalur ini karena asam amino ini adalah prekursor umum untuk sebagian besar produk fenolat alami (Sandrina, dkk. 2015). Dari pernyataan di atas maka bisa diketahui bahwa kandungan senyawa fenolat bergantung pada banyaknya glukosa yang dimiliki jamur tiram putih. Hal ini dikarenakan proses glikolisis merupakan proses reaksi yang mengubah glukosa menjadi dua molekul piruvat (Dewick, 2002). Selain itu, kandungan protein juga diperlukan sebagai sumber nitrogen untuk menghasilkan asam amino tersebut (Dewick, 2002).

Dari uraian di atas jelas bahwa banyaknya senyawa fenolat tergantung pada banyaknya nutrisi yang diserap oleh jamur tiram. Oleh karena itu, maka perlu membandingkan komposisi pada substrat yang digunakan seperti terlihat pada tabel 4.6.

**Tabel 4. 6 Komposisi kimia kayu sengon dan alang-alang**

<b>Komposisi Kimia (%)</b>	<b>Kayu Sengon</b>	<b>Alang-alang</b>
C	49,78	43,72
N	0,72	0,76
C/N	69,14	57,53
Zat ekstraktif	3,4	6,42
Selulosa	49,4	45,10
Hemiselulosa	24,59	35,20
Lignin	26,8	26,41
Rasio selulosa:lignin	1,84	1,71

(Hariadi dkk., 2013; Idris, 2008; Rizki dan Tamai, 2011)

Dari tabel 4.6 bisa dilihat bahwa kayu sengon memiliki kandungan selulosa, lignin, dan karbon yang lebih besar daripada alang-alang. Sedangkan alang-alang memiliki kandungan hemiselulosa dan nitrogen yang lebih besar.

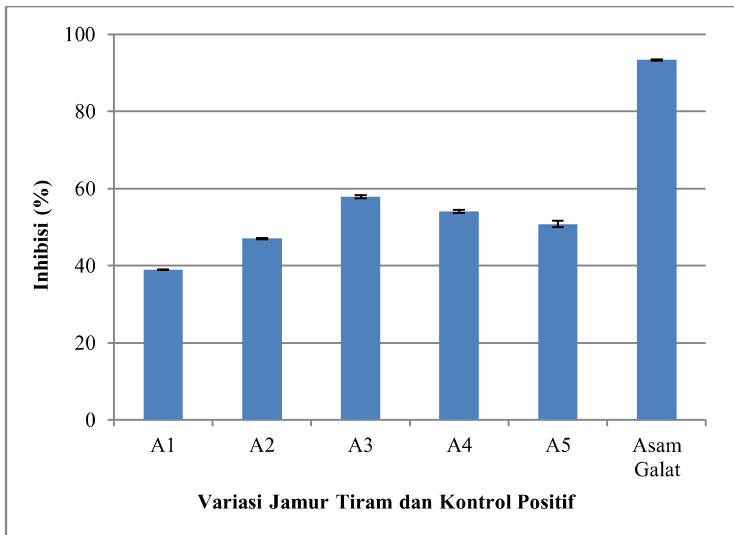
Berdasarkan hasil total fenolat yang diperoleh, urutan dari yang paling tinggi kadar total fenolatnya adalah sebagai berikut A3, A4, A5, A2, dan A1. Kadar fenolat pada variasi A5 (100% kayu sengon) adalah 43,3375 GAE lebih rendah daripada kandungan A3 (50% alang-alang). Hal ini dikarenakan kandungan lignin yang dimiliki oleh variasi A5 cukup besar sehingga energi yang diperlukan untuk mendegradasi lignin cukup besar jika dibandingkan dengan variasi A3 yang terdapat substrat alang-alang. Hal ini mengakibatkan proses metabolisme dari A5 lebih lambat dari A3. Selain itu, lebih rendahnya kandungan nitrogen pada A5 juga menjadi sebab lebih rendahnya produksi senyawa fenolat. Rendahnya kandungan nitrogen akan berdampak pada pembentukan L-fenilalanin atau L-tirosin yang akan menghasilkan senyawa fenolat (Sandrina, dkk. 2015).

Jika berdasarkan pernyataan diatas seharusnya A1 (100% alang-alang) memiliki kandungan fenolat yang paling tinggi dibandingkan variasi yang lain. Akan tetapi justru A1 kandungan fenolatnya paling rendah. Hal ini karena kandungan selulosanya lebih rendah daripada kayu sengon dan alang-alang juga memiliki sifat alelopati, yaitu kemampuan alang-alang memproduksi dan mengeluarkan suatu senyawa biomolekul ke lingkungan dan senyawa tersebut mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan organisme lain di sekitarnya (Donald, dkk. 2012). Senyawa-senyawa tersebut adalah asam galat, asam kafeat, asam salisilat, asam sinapinat, asam benzoat, asam sinamat, emodin, asam ferulat, asam 4-hidroksifenilasetat, asam klorogenik, dan resorkinol (Donald, dkk. 2012). Adanya senyawa inilah yang membuat metabolisme jamur tiram terganggu dan membuat hasil fenolat yang diperoleh lebih sedikit. Dari hal itu maka komposisi A3 (50% alang-alang) adalah komposisi yang terbaik untuk menghasilkan senyawa fenolat dikarenakan komposisi yang ada pada variasi tersebut memberikan keseimbangan dalam menghasilkan senyawa fenolat.



#### 4.5 Penghambatan Radikal Bebas Jamur Tiram

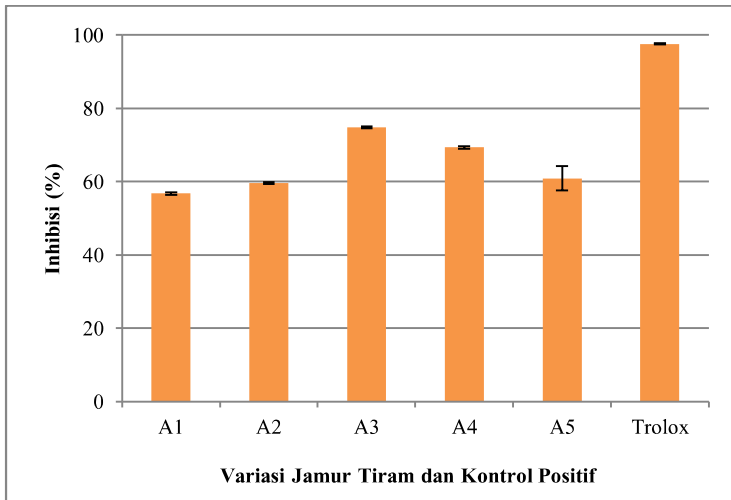
Nilai penghambatan radikal bebas dilakukan dengan metode DPPH dan ABTS. Adapun konsentrasi ekstrak jamur tiram yang digunakan dalam masing-masing metode adalah 324, 14  $\mu\text{g/mL}$  (uji dengan DPPH) dan 24,75  $\mu\text{g/mL}$  (uji dengan ABTS).



**Gambar 4. 5 Penghambatan DPPH oleh jamur tiram pada konsentrasi 324,14  $\mu\text{g/mL}$**

Penghambatan radikal bebas DPPH pada konsentrasi 324,14  $\mu\text{g/mL}$  ini memberikan hasil bahwa A3 memiliki nilai penghambatan radikal bebas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan variasi yang lain. Adapun urutannya adalah A3 sebesar 57,88%; A4 sebesar 54,08%; A5 sebesar 50,82%; A2 sebesar 47,03% dan A1 sebesar 38,98%. Jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu asam galat nilai penghambatan radikal bebas pada setiap variasi berbeda jauh.

Hal ini dikarenakan asam galat yang digunakan merupakan senyawa murni. Selain itu, asam galat juga dikenal sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dan merupakan golongan senyawa asam fenolat (Donald, dkk. 2012).



**Gambar 4. 6 Penghambatan ABTS oleh jamur tiram pada konsentrasi 24,75  $\mu\text{g/mL}$**

Penghambatan radikal bebas ABTS pada konsentrasi 24,75  $\mu\text{g/mL}$  ini memberikan hasil bahwa A3 memiliki nilai penghambatan radikal bebas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan variasi yang lain. Adapun urutannya adalah A3 sebesar 74,82%; A4 sebesar 69,32%; A5 sebesar 60,88%; A2 sebesar 59,60% dan A1 sebesar 56,76%. Jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu asam galat nilai penghambatan radikal bebas pada setiap variasi berbeda jauh. Hal ini dikarenakan trolox yang digunakan merupakan senyawa murni. Selain itu, trolox juga dikenal sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dan

merupakan golongan senyawa asam fenolat (Donald, dkk. 2012).

**Tabel 4. 7 Nilai penghambatan radikal bebas oleh jamur tiram**

Variasi Jamur	Inhibisi (%)	
	Uji DPPH*	Uji ABTS*
A1	38,978 ± 0,096	56,757 ± 0,376
A2	47,029 ± 0,167	59,602 ± 0,246
A3	57,883 ± 0,416	74,822 ± 0,246
A4	54,079 ± 0,344	69,322 ± 0,358
A5	50,824 ± 0,813	60,882 ± 3,309
Kontrol Positif	93,352 ± 0,246	97,591 ± 0,121

\*Konsentrasi yang digunakan untuk uji DPPH sebesar 324,14 µg/mL dan uji ABTS sebesar 24,75 µg/mL.

Urutan penghambatan radikal bebas pada setiap metode yang digunakan sama. Hal ini terlihat pada tabel 4.7. Adapun urutannya dari yang paling tinggi ke rendah yaitu A3, A4, A5, A2, dan A1. Hal ini sebanding dengan kandungan senyawa fenolat yang terkandung pada setiap variasi tersebut. Adapun besarnya adalah A3 sebesar 53,9 mg/gram; A4 sebesar 46,2 mg/gram; A5 sebesar 43,3 mg/gram; A2 sebesar 40,7 mg/gram; dan A1 sebesar 26,8 mg/gram. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa semakin besar kandungan senyawa fenolat maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Hal ini dikarenakan senyawa fenolat merupakan senyawa yang memiliki kemampuan antioksidan yang baik (Lefki, dkk. 2012).

Dari tabel 4.7 menunjukkan bahwa senyawa DPPH dan ABTS terbukti mampu untuk memberikan indikator kapasitas antioksidan. Hal ini dikarenakan senyawa DPPH dan ABTS lazim digunakan untuk analisis antioksidan pada bahan atau produk pangan (Anna,dkk. 2011). Akan tetapi,

besarnya indikator antioksidan pada metode DPPH dan ABTS memberikan hasil yang berbeda satu sama lain dimana nilai ABTS lebih baik daripada nilai yang diberikan oleh DPPH. Hal ini dikarenakan akses fenol ke situs radikal DPPH terhalang. Akibatnya reaksi menjadi terhambat terutama perpindahan atom hidrogen pada pembentukan kompleks hidrogen terikat antara radikal  $\alpha - C - H$  dan pasangan nitrogen tunggal yang diperlukan (Schaich, dkk.2015). Hal inilah yang menyebabkan hasil ABTS lebih baik daripada hasil yang diberikan oleh DPPH.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa kandungan fitokimia jamur tiram putih pada setiap variasi media tanam sama yaitu terdiri dari alkaloid, saponin, steroid, flavonoid, glikosida kardiak dan gula pereduksi.

Komposisi alang-alang dan kayu sengon yang dapat memberikan hasil total fenolat tertinggi adalah 50% alang-alang : 50% kayu sengon dengan kandungan senyawa fenolat sebesar 53,9 mg/gram. Urutan kandungan senyawa fenolat dari yang paling tertinggi adalah A3 sebesar 53,9 mg/gram; A4 sebesar 46,2 mg/gram; A5 sebesar 43,3 mg/gram; A2 sebesar 40,7 mg/gram; dan A1 sebesar 26,8 mg/gram.

Penghambatan radikal bebas variasi jamur tiram berbanding lurus dengan kandungan total fenolat yang dimiliki. Komposisi 50% alang-alang : 50% kayu sengon memiliki penghambatan radikal bebas tertinggi. Adapun urutannya dari yang tertinggi pada uji DPPH dengan konsentrasi akhir ekstrak 324,14 µg/mL adalah A3 sebesar 57,88%; A4 sebesar 54,08%; A5 sebesar 50,82%; A2 sebesar 47,03% dan A1 sebesar 38,98%. Sedangkan pada uji ABTS dengan konsentrasi akhir ekstrak 24,75 µg/mL adalah A3 sebesar 74,82%; A4 sebesar 69,32%; A5 sebesar 60,88%; A2 sebesar 59,60% dan A1 sebesar 56,76%.

#### **5.2 Saran**

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan penelitian lain tentang pengaruh pemberian alang-alang pada media jamur tiram putih terhadap aktivitas biologi selain antioksidan seperti antibakteri, antikanker dan lain-lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman dan N. Hadjib. 2006. “Pemanfaatan Kayu Hutan Rakyat untuk Komponen Bangunan”. *Prosiding seminar Hasil Litbang Hasil Hutan*:130-14
- Aini, F.N. dan Kuswyasari, N.D. 2013. “Pengaruh Penambahan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)”. *Jurnal SAINS DAN SENI POMITS* 2, 1, 2337-3520.
- Alexopoulos, C.J. Mims, C.W. 1979. *Introductory Mycology*. Third Edition. John Wiley & Sons, Inc.USA.
- Andayani, R., L. Yovita, & Maimunah. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *J. Sains dan Teknologi Farmasi*, 13(1): 31-37
- Anindyawati, Trisanti. 2009. Prospek Enzim dan Limbah Lignoselulosa untuk Produksi Bioetanol. *BS*. Vol 44. No 1: 49-56.
- Anwar, Y. 2012. *Untung Menggunung dari Bisnis Olahan Jamur*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Arche, N., Anin-Kwapong, J.G. dan Losefa, T. 1998 Botany and ecology. Dalam: Roshetko, J.M. (ed.) *Albizia and Paraserianthes production and use: a field manual*, 1–12. Winrock International, Morrilton, Arkansas, AS.
- A.H Sandrina., Anabela M, Maria J, Isabel C. Bioactivity of phenolic acids: Metabolites versus parent compounds: A review. *Food Chemistry* 173 (2015) 501–513
- Bano, Z. dan S. Rajaratham, 1982. *Pleurotus* Mushroom as a Nutritious Food. In: *Tropical Mushrooms: Biological Nature and Cultivation Methods*. Chang, S.T. dan T.H.

- Quimio (Ed), pp.363-380. The Chinese University Press, Hongkong.
- Chang, S.T. dan J.A. Buswell. 1996. Mushroom nutraceuticals. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 12:473-76.
- Chang, S.T. & Quimio, T.H. 1982. *Tropical Mushrooms Biological Nature and Cultivation Methods*. Hongkong: The Chinese University Press.
- Cheung, P.C.K. 2008. *Mushrooms as Functional Foods*. USA. John Wiley & Sons, Inc.
- Dalimartha, Setiawan. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 4*. Puspa Swara, Jakarta
- Day, R. A. dan A. L. Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi keenam. Jakarta: Erlangga.
- Dewick, Paul M., 2002. *Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach*. John Wiley & Sons Ltd. England.
- Djarajah, N.M dan Djarajah, A.S. 2001. *Jamur Tiram Pembibitan, Pemeliharaan dan Pengendalian Hama Penyakit*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fessenden, Ralph J. dan Joan S. Fessenden. 1997. *Dasar-dasar Kimia Organik*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.
- Floegel, Anna., Dae Ok Kim, Sang Jin Chung, Sung I.koo, Ock K Chun. 2011. Comparison of ABTS/DPPH assays to mesure antioxidant in popular antioxidant-rich US foods. *Journal of Food Composition and Analysis* 24 (2011) 1043–1048
- Gallaher DD, Gallaher CM, Mahrt GJ, Carr TP, Hollingshead CH, Heslink Jr. R, Wise J. 2002. A glucomannan and chitosan fiber suplement decreases plasma cholesterol

- excretion in overweight normocholesterolemic humans. *J Am Coll Nutr* 21: 428-433.
- Gandjar, I., Sjamsuridzal, W. Dan Oetari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Garrity, D.P., Soekadi M., Van N., M. D. la Cruz, Pathak P., Gunasena H., Van S., Huijun G. and Majid N., 1997. The Imperata, Grasslands of Tropical Asia: Area, Distribution, and Typology. *Agroforestry Systems* 36: 3-29.
- Granstrom, M. 2009. *Cellulose Derivatives: Synthesis, Properties and Applications*. Helsinki: University Printing House.
- Gunawan, A.G. 2011. *Usaha Pembibitan Jamur Tiram* Cetakan Kedelapan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hadjib, N. Muslich, M. dan Abdurahman. 2006. Sifat Fisis Dan Mekanis Kayu Jati Super Dan Jati Lokal Dari Beberapa Daerah Penanaman. *Jurnal penelitian hasil hutan* 24 (4) :13-18.
- Hendayana, S., 1994, “Kimia Analitik Instrumen”, Edisi kesatu, IKIP Press, Semarang, hal. 219 dan 243
- Harbone JB (1973). *Phytochemical methods*. London. *Chapman and Hall. Ltd.* pp. 49–18
- Hariadi, N., Setyobudi, L. dan Nihayati, E. 2013. “Studi Pertumbuhan dan Hasil Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tumbuh Jerami Padi dan Serbuk Gergaji”. *Jurnal Produksi Tanaman* 1, 1, 47-53.
- Hasler CM, Blumberg JB. Symposium on Phytochemicals: Biochemistry and Physiology. *Journal of Nutrition* 1999; 129: 756S-757S.



- Hamzah, Rabi'at Une'kwu, Jigam Ali Audu, Makun Hussaini Makun, Egwim Evans Chidi. Phytochemical screening and antioxidant activity of methanolic extract of selected wild edible Nigerian mushrooms. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, Volume 4, Supplement 1, 2014, Pages S153-S157
- Hernani, Rahardjo M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Heyne, T. 1987 Tumbuhan Berguna Indonesia. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan*, Jakarta, Indonesia.
- HH, Arbaayah., Umi Kalsum. 2013. Antioxidant properties in the oyster mushrooms (*Pleurotus* spp.) and split gill mushroom (*Schizophyllum commune*) ethanolic extracts. *Mycosphere* 4 (4): 661–673.
- Idris, M.M. 2008. *Petunjuk Praktis Sifat-Sifat Dasar Jenis Kayu Indonesia*. Cetakan Pertama. Indonesian Sawmill and Woodworking Association (ISWA).
- Ismanto, S. 2011. *Studi Pemanfaatan Serat Rumput Alang-alang dan Serat Tandan Kosong Sawit (TKS) Untuk Pembuatan Papan Serat Semen*. Padang : Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Isnandar, Subagus Wahyuono, dan Erna Prawita S. 2011. “Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Kesemek (*Diospyros kaki* Tunb.) dengan metode DPPH”. *Majalah Obat Tradisional*, 16 (3), 157-164.
- Iwalokum BA, Usen UA, Otunba AA, Olukoya DK. 2007. Comparative phytochemical evaluation, antimicrobial and antioxidant properties of *Pleurotus ostreatus*. *African Biotechno*. 6:1732-1739.

- Jayakumar, R., R. L. Reis, dan J. F. Mano, 2006, Phosphorous Containing Chitosan Beads for Controlled Oral Drug Delivery, *J. Bioact. Compat. Polym.*, 21, 327.
- Kalac, Pavel. 2012. *Chemical Composition and Nutritional Value of European Species of Wild Growing Mushrooms*. Nova Science Publishers. Inc
- Karadag, A. Ozcelik, B., Saner, S. 2009. Review of Methods to Determine Antioxidant Capacities, *Food Analytical Methods* Vol.2:41-60.
- Khotimah S. 2008. Pengaruh Pemberian Ekstrak Jinten Hitam (*Nigella sativa*) terhadap Kadar GSH Paru dan Hepar Tikus Wistar yang Dipapar Asap Rokok. *JBP*. 8(2):55-60.
- Krisnawati, H., Varis, E., Kallio, M. dan Kanninen, M. 2011 *Paraserienthes falcataria* (L.) Nielsen: ekologi, silvikultur dan produktivitas. *CIFOR*, Bogor, Indonesia
- Kuhad, R.C. dan Singh, A. 2007. *Lignocellulose Biotechnology Future Prospects*. New Delhi: I.K. International Publishing House Pvt, Ltd.
- L.H. Donald., Shibu J, Chung HL. 2012. Allelopathic Exudates of Cogongrass (*Imperata cylindrica*): Implications for the Performance of Native Pine Savanna Plant Species in the Southeastern US. *J Chem Ecol*.
- Lafferty, F. W., 1988, Interpretasi Spektra Massa, Edisi Ketiga, a.b. Hardjono Sastrohamidjojo, Fakultas MIPA, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Lee, K. W., Kim, W. J., Lee H. J., Lee, C. Y. 2003. Cocoa Has More Phenolic Phytochemicals and a Higher Antioxidat Capacity than Teas and Red

Wine, *Journal of Agricultural Food Chemistry* Vol.51: 7292-7295.

- Lefki, Maria Papaspyridi., Nektarios A, Evangelos T, Paul C, Alexandros LS, Nikolas F. 2011. Submerged Fermentation of the Edible Mushroom *Pleurotus ostreatus* in a Batch Stirred Tank Bioreactor as a Promising Alternative for the Effective Production of Bioactive Metabolites. *Procedia Food Science* 1 (2011) 1746 – 1752.
- Libby P, Theroux P. 2005. Pathophysiology of coronary artery disease. *Circulation*. 111:3481-3488.
- Magalhaes, L.M., Segundo, M.A., Reis, S., Lima, J.L.F.C., 2008. Methodological aspects about in vitro evaluation of antioxidant properties. *Analytica Chimica Acta* 613, 1–19.
- Mc-Kane, L. 1996. *Microbiology Applied dan Practice*. McGraw Hill Book Company, New York.
- Mc-Master, MarvinC. 2005. *LC/MS : A Practical User's Guide*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal of Science and Technology* Vol. 26 (2): 211-219.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R. dan Anthony, S. 2009 Agroforestry tree database: a tree reference and selection guide version 4.0. [http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Paraserianthes\\_falcataria.pdf](http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Paraserianthes_falcataria.pdf).

- Pari G, Hartoyo. 1990. Analisis Kimia 9 Jenis Kayu Indonesia. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan (Forest Product Research Journal)* 7;4:130-133.
- Pauly, G., 2001, *Cosmetic, Dermatological And Pharmaceutical Use of An Extract Of Terminalia catappa*, United State Patent Application no. 200100022665.
- Prakash, A., F., Rigelhof & E., Miller, 2001, Antioxidant Activity. [http://www.medallionlabs.com/Downloads/Antiox\\_acti\\_.pdf](http://www.medallionlabs.com/Downloads/Antiox_acti_.pdf)., Diakses tanggal 11 Maret 2015.
- Purboyo, A. 2009. Efek Antioksidan ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) pada Kelinci yang dibebani Glukosa, *Tesis*, Surakarta
- Rizki, M. dan Tamai, Y. 2011. "Effects of Different Nitrogen Rich Substrates and Their Combination to The Yield Performance of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*)". *World J Microbiol Biotechnol* 27, 1695-1702.
- Rohmatussolihat. 2009. Antioksidan, Penyelamat Sel-Sel Tubuh Manusia. *BioTrends/Vol.4/No.1*
- Rong hua, Liu., Chen Shi Sheng, Ren Gang, Shao Feng, Huang Hui Lian. 2013. Phenolic Compounds from Roots of *Imperata cylindrica* var. major. *Chinese Herbal Medicines*, 2013, 5(3): 240-243
- R, Radhika., et.al. 2008. "Studies Phytochemical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Three *Pleurotus* Sp Collected Indigenously". *J.Mol. Biol. Biotechnol*, 1, 20-29.
- Sastrohamidjojo, H. dan Pranowo, H. D., 1985, "Kromatografi", Edisi kesatu, Penerbit Liberti, Yogyakarta, hal. 6-8, 23, 26, 27, 46, 53-55, 92 dan 97.

- Saxena, Mamta., Jyoti Saxena, Rajeev Nema, Dharmendra Singh and Abhishek Gupta. Phytochemistry of Medicinal Plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2013. Vol 1 No 6.
- Schaich, K.M., X Tian, J.Xie. Reprint of “Hurdles and pitfalls in measuring antioxidant efficacy: A critical evaluation of ABTS, DPPH, and ORAC assays”. *Journal of Functional Foods*. 2015.
- Schwenke, D.C., Lawrence, L.R., Mary. G., Thomas, S. and Thomas, M.J. (2002).  $\alpha$ -Tocopherol Protects Against Diet Induced Atherosclerosis In New Zealand White Rabbits. *The Journal of Lipid Research*, 43: 1927-1938.
- Sivaprakasam, S. Doraisamy, K. Seetharaman, 1994. Factors Influencing the Sporophore Production in Oyster Mushroom with Special Reference to *Pleurotus sajor-caju*, dalam Nair, M.C (ed). 1994. Advances in Mushroom Biotechnology. *Scientific Publ. India*. p.134-138.
- Smith, I. H. dan Webber, N. S. 1980. *The Mushroom Hunter's Field Guide*. The University of Michigan Press.
- Sumiati, E., Suraningsih, E. Dan Puspitasari. 2005 “Perbaikan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Strain Florida dengan Modifikasi Bahan Baku Utama Substrat”. *J. Hort*. 16 (2), 96-107.
- Soerianegara, I. dan Lemmens, R.H.M.J. 1993. Plant resources of South-East Asia 5(1): Timber trees: major commercial timbers. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Belanda.
- Sofowora A (1993). Medicinal plants and Traditional medicine in Africa. *Spectrum Books. Ltd. Ibadan, Nigeria*. pp. 270-289.

- Sumarmi. 2006. Botani dan tinjauan gizi jamur tiram putih. *Inovasi Pertanian*. 4:124-130.
- Sunarni, T., 2005, Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae, *Jurnal Farmasi Indonesia*, Vol. 2, No. (2), 53-61.
- Sutiya, Wiwin T.I, Adi R., dan Sunardi, “Kandungan Kimia dan Sifat Serat Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Sebagai Gambaran Bahan Baku Pulp dan Kertas,” *Bioscientiae* Vol. 9, No. 1 (2012, Jan.) 8-19.
- Tandon, S., Kumura, M., Ohnishi, M., 1991. Effect of Phenolcarboxylic acids on superoxide anion, *Planta Medica*, 57, 8-10.
- Teow, C. C., Truong, V., McFeeters, R. F., Thompson, R. L., Pecota, K. V., Yencho, G. C. 2007. Antioxidant Activities, Phenolics, and  $\beta$ -Carotene Contents of Sweet Potato Genotypes with Varying Flesh Colours, *Journal of Food Chemistry*, 103: 829-838.
- Thevis, M., Wilhelm S. Hans S. Effect of the Location of Hydrogen Abstraction on the Fragmentation of Diuretics in Negative Electrospray Ionization Mass Spectrometry. *J. Am Soc Mass Spectrom* 2003, 14, 658–670
- Trease G, Evans WC (1989). Pharmacognosy. 11<sup>th</sup>edn. Brailliar Tiridel. Can. Macmillian.publishers
- Wang, C. C., Chu, C. Y., Chu, K. O., Choy, K. W., Khaw, K.S., Rogers, M. S., Pang, C. P. 2004. Trolox-Equivalent Antioxidant Capacity Assay Versus Oxygen Radical Absorbance Capacity Assay in Plasma, *Clinical Chemistry* Vol. 50 (5): 952-954.

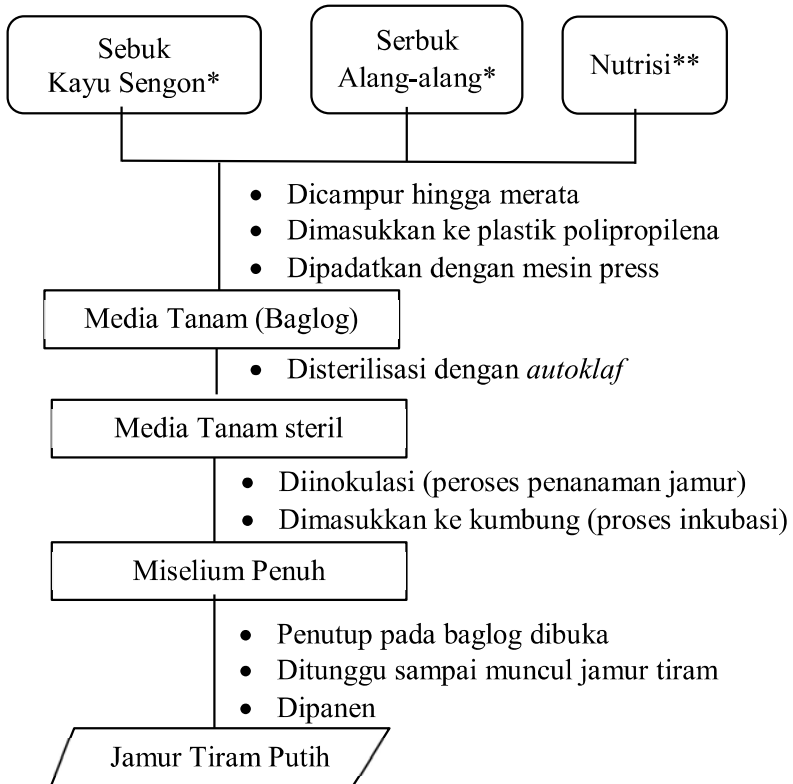
- Wahyudi, Husen dan Santoso. 2002. Pengaruh Macam Serbuk Gergaji Terhadap Produksi dan Kandungan Nutrisi Tiga jenis Jamur Kayu. *Jurnal Tropika*. vol 10. no 1:79-86
- Widyastuti, Netty. Dan Donowati Tjokrokusumo. 2008. Aspek Lingkungan Sebagai Faktor Penentu Keberhasilan Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus* sp). *J. Tek. Ling*. Vol. 9, No. 3. 287-293.
- Wijayakusuma MH, Setiawan D, Agustinus SW. 1993. *Tanaman Berkhasiat Obat Di Indonesia Jilid II*. Jakarta: Pustaka Kartini.
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Winefordner, J.D. (2009). *Liquid Chromatography Time of Flight Mass Spectrometry*. Wiley Inc Publication. New Jersey.
- Yao Tsai, Shu., Shih Jeng Huang, Sheng Hua Lo, Tsai Ping Wu, Pei Ying Lian, Jeng Leun Mau. Flavour components and antioxidant properties of several cultivated mushrooms. *Food Chemistry* 113 (2009) 578–584.
- Z.W. Ashagrie., Dawit A, Gulelat D.H, Gregory R.Z. Antioxidant property of edible mushrooms collected from Ethiopia. *Food Chemistry* 157 (2014) 30–36.

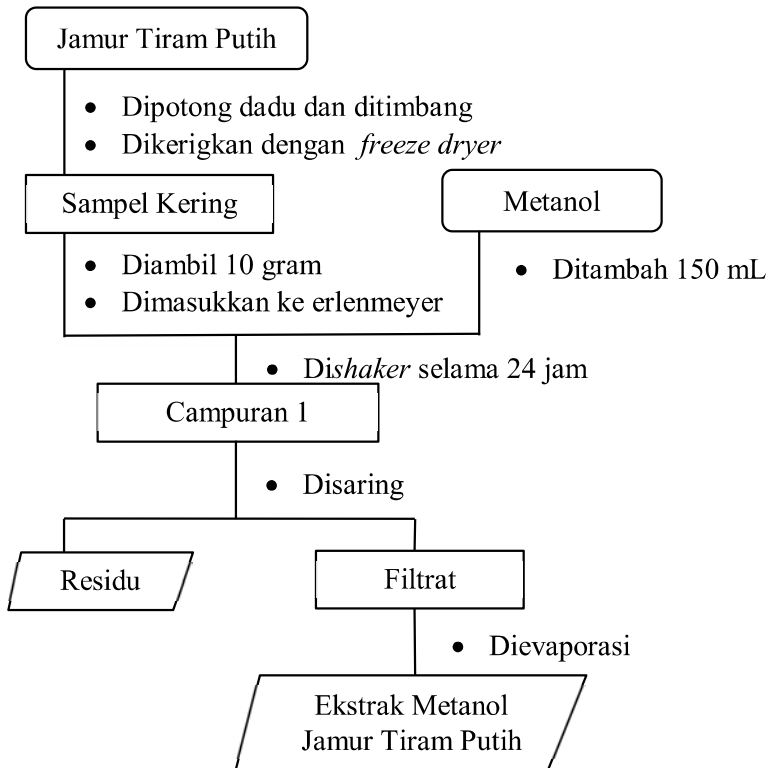
## **LAMPIRAN**



***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

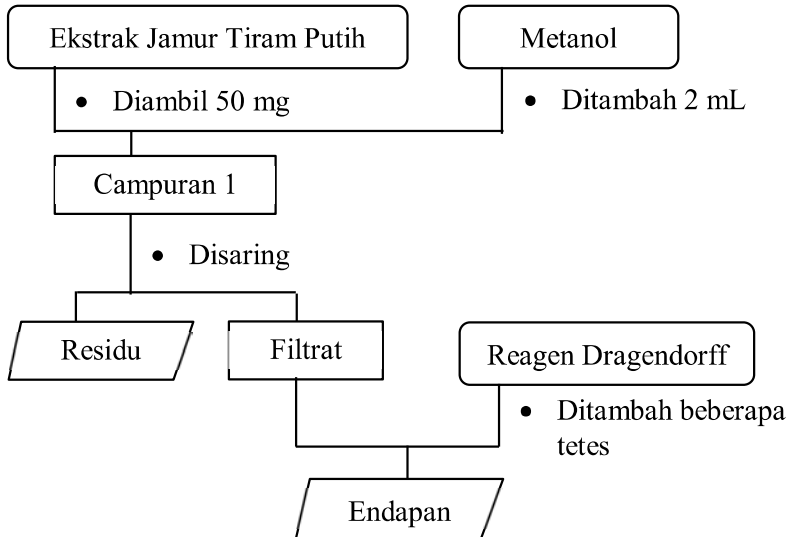
## Lampiran 1 Pembuatan Media Tanam, Penanaman dan Pemanenan



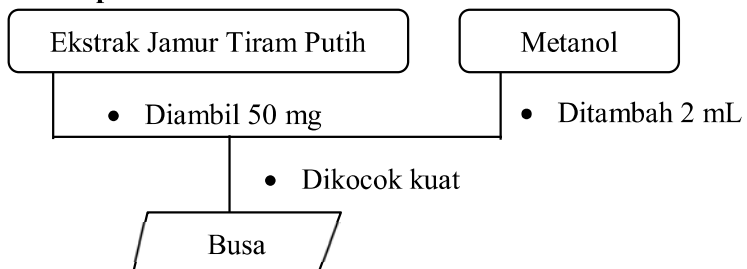
**Lampiran 2 Pembatan Ekstrak Jamur Tiram Putih**

### Lampiran 3 Uji Fitokimia

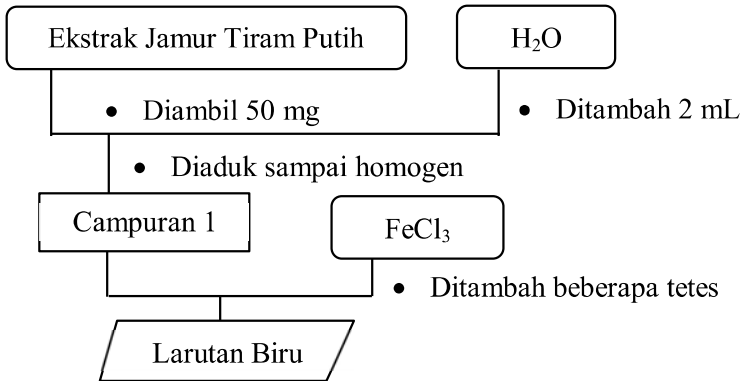
#### 1. Alkaloid



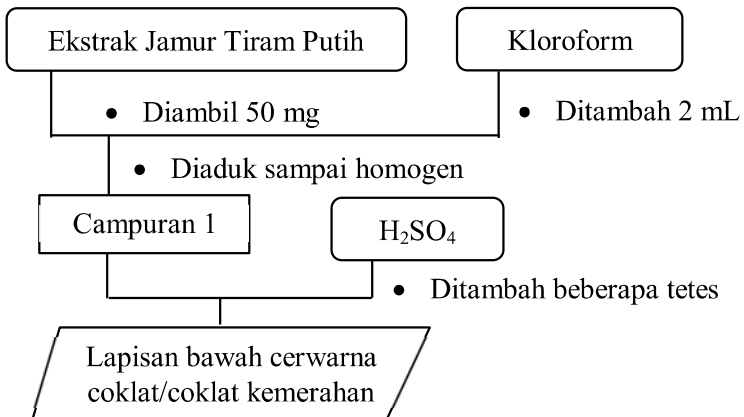
#### 2. Saponin



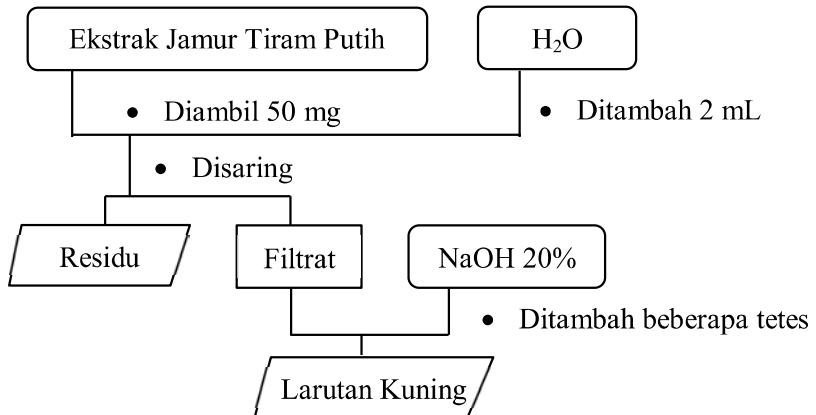
### 3. Tannin



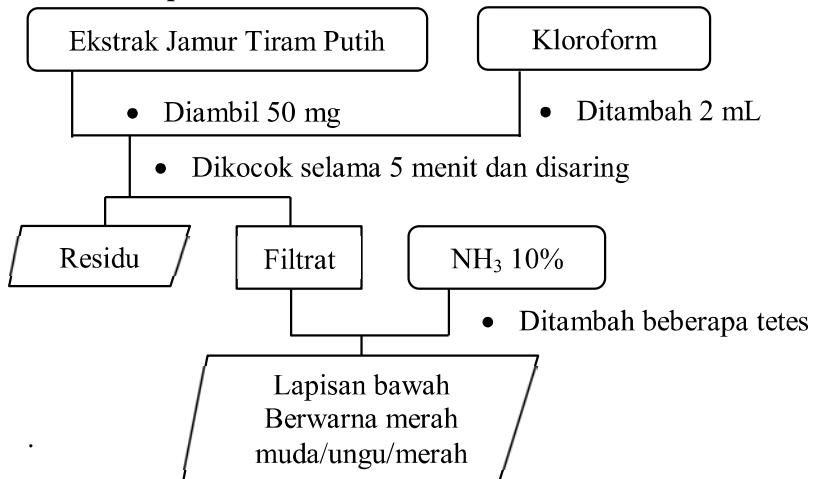
### 4. Steroid



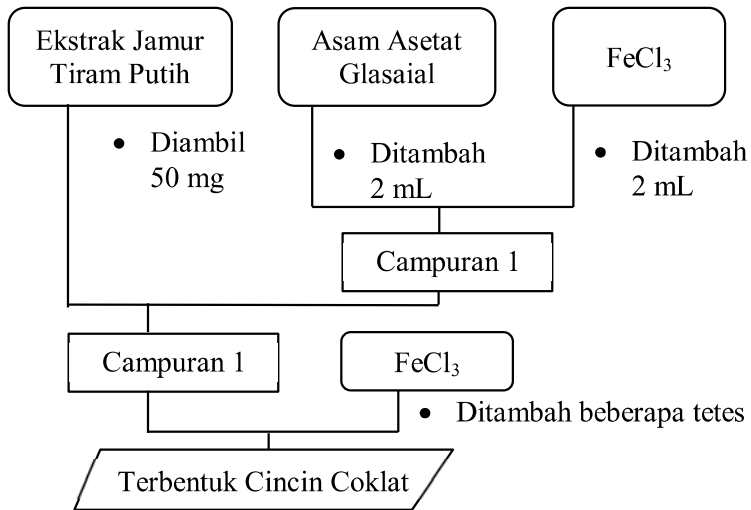
### 5. Flavonoid



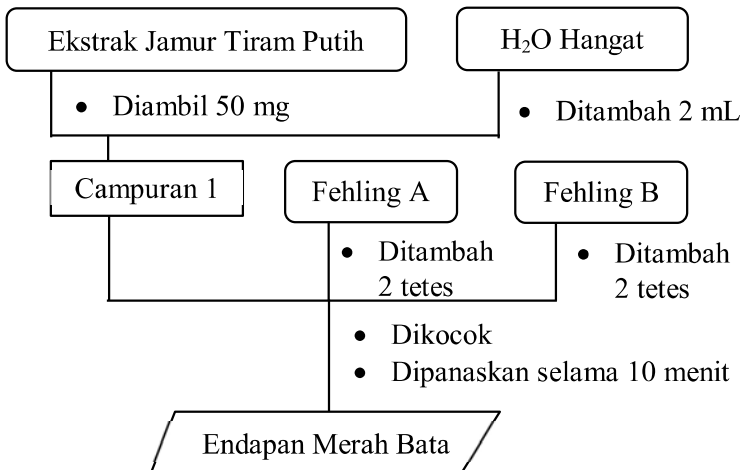
### 6. Antraquinon



### 7. Glikosida Kardiak

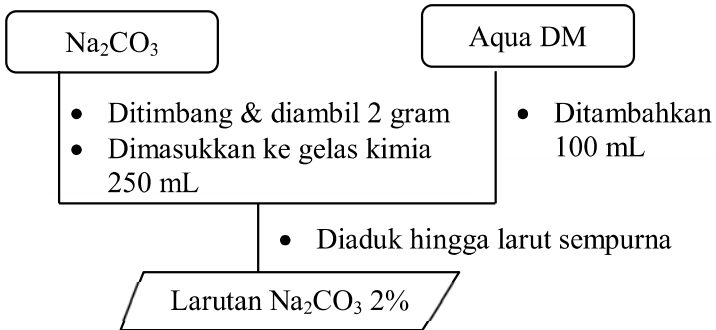


### 8. Gula Pereduksi

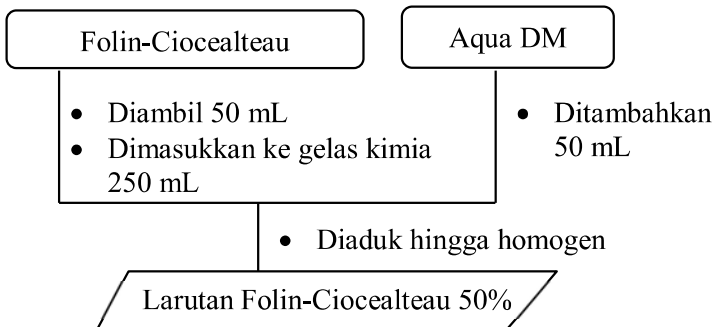


## Lampiran 4 Uji Total Senuwa Fenolat

### 1. Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 2%

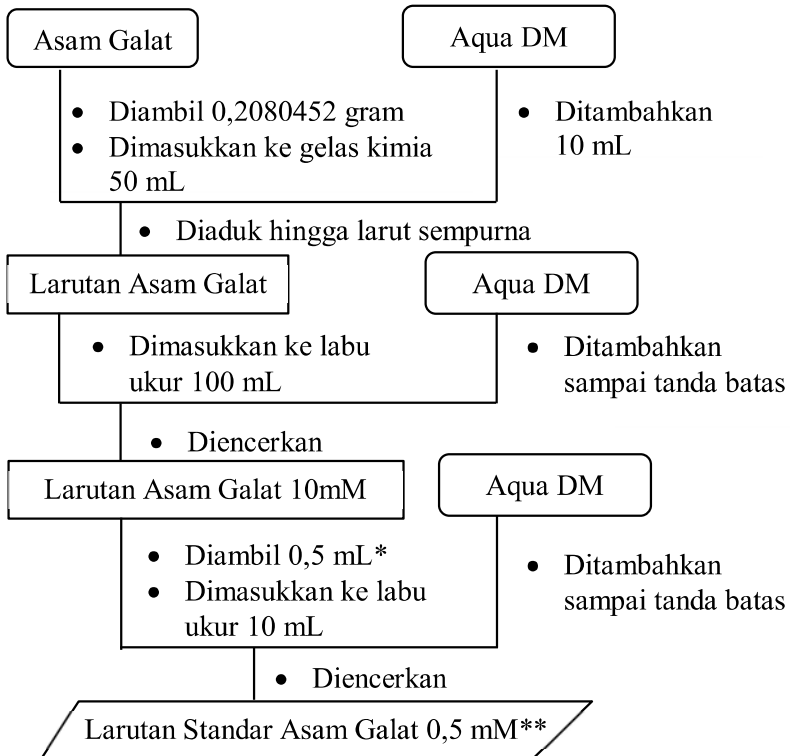


### 2. Pembuatan Larutan Folin-Ciocealteau 50 %





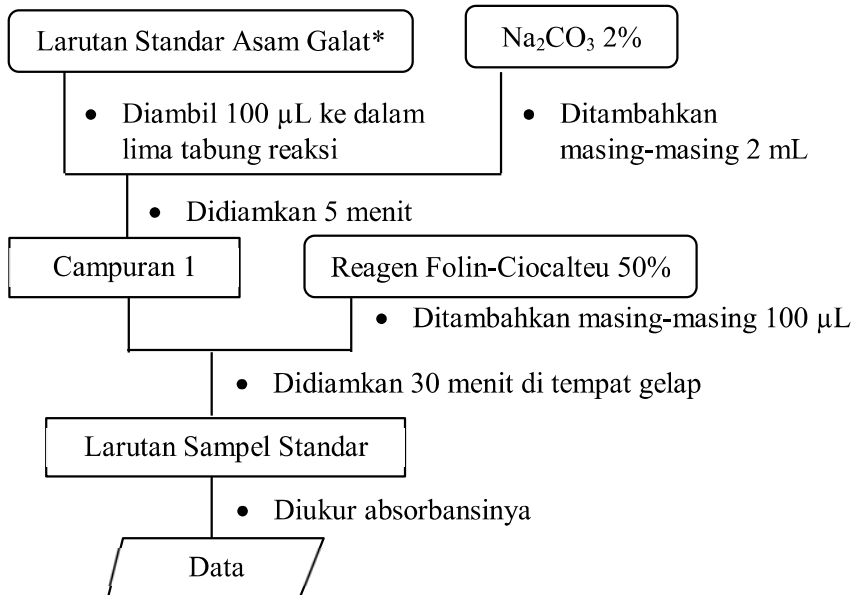
### 3. Pembuatan Larutan Standar Asam Galat



Larutan asam galat 0,1 M yang diambil disesuaikan dengan konsentrasi larutan standar yang diinginkan. Berikut rinciannya:

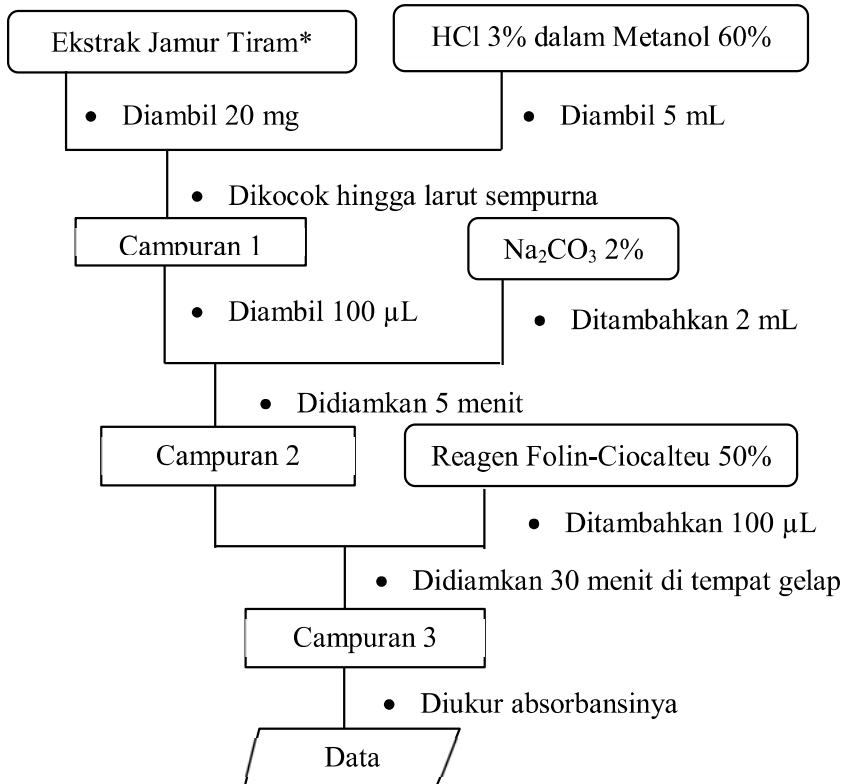
Konsentrasi**	Volume larutan stok 0,1 M*
0,5 mM	0,5 mL
1,0 mM	1,0 mL
1,5 mM	1,5 mL
2,0 mM	2,0 mL
2,5 mM	2,5 mL

#### 4. Pembuatan Kurva Kalibrasi



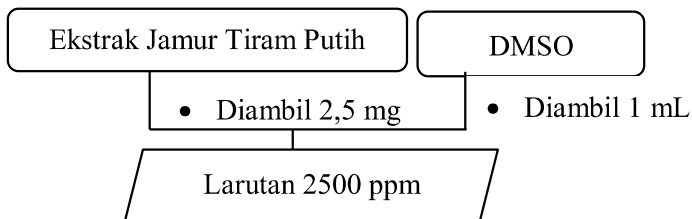
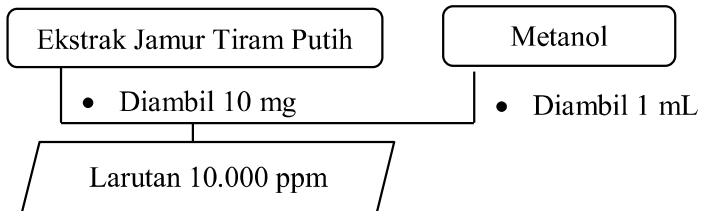
(\*) Larutan asam galat 10 mM, 20 mM, 30 mM, 40 mM, 50 mM (Khusus untuk blanko asam galat diganti dengan aqua DM).

## 5. Penentuan Total Senyawa fenolat

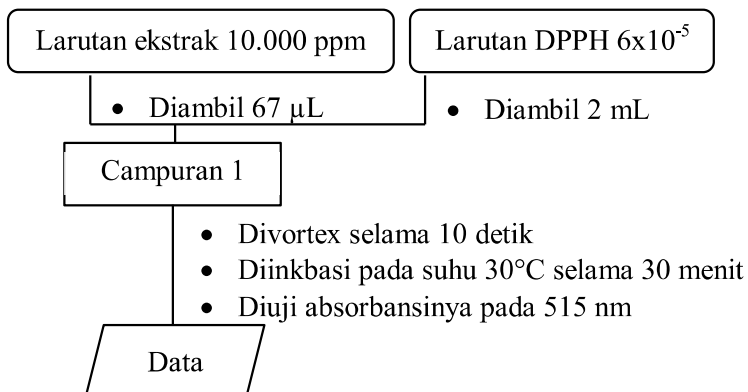


## Lampiran 5 Uji Aktivitas Antioksidan

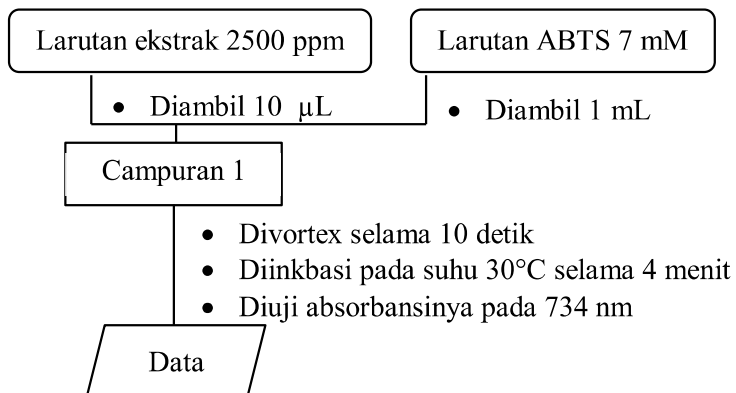
### 1. Pembuatan Larutan Uji



### 2. Metode DPPH



### 3. Metode ABTS



### Lampiran 6 Perhitungan Rendemen

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak (gram)}}{\text{Berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{1,8152 \text{ gram}}{10 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = 18,152 \%$$

Dengan cara yang sama maka akan diperoleh rendemen (%) pada setiap ekstrak jamur tiram putih. Seperti terlihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Rendemen Ekstrak Jamur Tiram Putih**

Variasi Jamur Tiram Putih	Hasil Ekstrak <sup>a</sup> (gram)	% Rendemen
A1	1,8152	18,152
A2	2,9091	29,091
A3	2,2374	22,374
A4	1,7186	17,186
A5	2,2007	22,007

<sup>a</sup> Banyaknya sampel pada setiap variasi untuk proses ekstraksi adalah 10 gram.

## Lampiran 7 Perhitungan Uji Total Senyawa Fenolat

### 1. Perhitungan Konsentrasi untuk Kurva Kalibrasi

Pembuatan konsentrasi ini dibuat dengan membuat larutan stok 0,01 M.

$$\frac{M \text{ C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH}}{M \text{ C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}} = \frac{\text{Ar C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH}}{\text{Ar C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}}$$

$$\frac{0,01 \text{ M}}{M \text{ C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}} = \frac{170,14 \text{ gram/mol}}{188,14 \text{ gram/mol}}$$

$$M \text{ C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O} = \frac{188,14 \times 0,1 \text{ M}}{170,14}$$

$$M \text{ C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O} = 0,011058 \text{ M}$$

$$\begin{aligned} \text{mol C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O} &= \text{Konsentrasi} \times \text{Volume} \\ &= 0,011058 \text{ M} \times 0,1 \text{ L} \\ &= 0,0011058 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{massa C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O} &= \text{mol} \times \text{mr} \\ &= 0,0011058 \text{ mol} \times 188,14 \frac{\text{gram}}{\text{mol}} \\ &= 0,2080452 \text{ gram} \end{aligned}$$

Massa yang dibutuhkan untuk membuat larutan stok 0,01 M adalah 0,2080452 gram. Sampel tersebut selanjutnya dilarutkan dengan 100 mL aquademin.

Langkah selanjutnya untuk pembuatan kurva kalibrasi adalah dengan membuat larutan dengan berbagai macam konsentrasi. Adapun konsentrasinya adalah 0 mM; 0,5 mM; 1 mM; 1,5 mM; 2 mM; 2,5 mM. Proses pembuatan konsentrasi ini dengan cara mengencerkan larutan stok 0,01 M atau 10 mM.

Contoh perhitungan konsentrasi 0,5 mM adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 10 \text{ mM} \times V_1 &= 0,5 \text{ mM} \times 10 \text{ mL} \\ V_1 &= 0,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

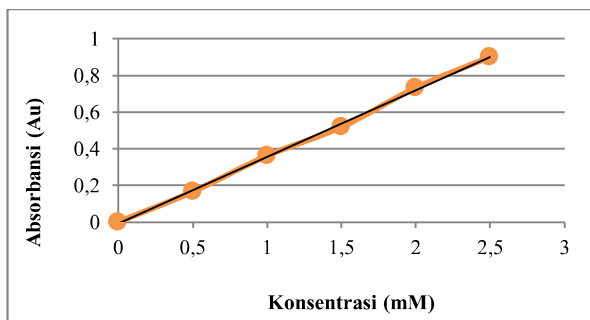
Adapun untuk cara perhitungan untuk konsentrasi lainnya sama dan untuk hasilnya bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1. Volume larutan stok yang ditambahkan**

Konsentrasi	Volume larutan stok 0,1 M
0,5 mM	0,5 mL
1,0 mM	1,0 mL
1,5 mM	1,5 mL
2,0 mM	2,0 mL
2,5 mM	2,5 mL

## 2. Perhitungan Konsentrasi Senyawa Fenolat

Perhitungan konsentrasi senyawa fenolat diperoleh dari data absorbansi sampel yang dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier  $y = ax + b$  yang diperoleh dari kurva kalibrasi asam galat dimana sumbu y adalah absorbansi dan sumbu x adalah konsentrasi.



**Gambar 1. Kurva Kalibrasi Asam Galat**



Dari kurva diatas diperoleh persamaan  $y = 0,3636x - 0,0077$  dengan  $R^2 = 0,9988$ . Selanjutnya data absorbansi sampel dimasukkan ke persamaan dan diperoleh konsentrasi senyawa fenolat. Adapun hasil absorbansinya adalah:

**Tabel 2. Hasil absorbansi uji total fenolat**

Variasi Jamur	Absorbansi			Rata-rata
	1	2	3	
A1	0,204	0,201	0,203	0,203
A2	0,317	0,323	0,319	0,320
A3	0,419	0,415	0,418	0,417
A4	0,351	0,348	0,355	0,351
A5	0,327	0,333	0,332	0,331

Diketahui : *Absorbansi* A1 = 0,204 M

$$y = ax + b$$

$$0,204 = 0,3636x - 0,0077$$

$$x = 0,5822 \text{ mM}$$

Dengan menggunakan cara perhitungan diatas maka diperoleh konsentrasi pada setiap variasi jamur tiram putih.

**Tabel 3. Konsentrasi senyawa fenolat**

Variasi Jamur	Konsentrasi (mM)			Rata-rata
	1	2	3	
A1	0,5822	0,5740	0,5795	0,5786
A2	0,8930	0,9095	0,8985	0,9003
A3	1,1735	1,1625	1,1708	1,1690
A4	0,9865	0,9783	0,9975	0,9874
A5	0,9205	0,9370	0,9343	0,9306

### 3. Perhitungan Total Senyawa Fenolat

Perhitungan total senyawa fenolat menggunakan rumus yang ada di bawah ini,

$$TPC = \frac{C \cdot V \cdot f_p}{g}$$

Keterangan:  $C$  = Konsentrasi (M)  
 $V$  = Volume sampel (L)  
 $f_p$  = Faktor pengenceran  
 $g$  = Massa sampel (gram)

Adapun contoh perhitungan total senyawa fenolat pada A1 adalah sebagai berikut :

Diketahui :  $C = 0,000582233 \text{ M}$      $f_p = 1$   
 $V = 0,005 \text{ L}$      $g = 0,0203 \text{ gram}$

$$\begin{aligned} TPC &= \frac{C \cdot V \cdot f_p}{g} \\ &= \frac{0,000582233 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,005 \text{ L} \cdot 1}{0,0203 \text{ gram}} \\ &= \frac{0,0000029 \text{ mol}}{0,0203 \text{ gram}} \\ &= \frac{0,0000029 \text{ mol} (188,14 \frac{\text{gram}}{\text{mol}})}{0,0203 \text{ gram}} \\ &= \frac{0,0005456 \text{ gram}}{0,0203 \text{ gram}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,5456 \text{ mg}}{0,0203 \text{ gram}} \\
 &= 26,9806 \text{ mg GAE/g}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya cara perhitungan di atas juga digunakan untuk menghitung total senyawa fenolat pada setiap variasi jamur tiram putih lainnya, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4. Total Senyawa Fenolat**

Variasi Jamur	Total Fenolat			Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
A1	26,9806	26,5983	26,8532	26,8107	0,1947
A2	40,3874	41,1337	40,6362	40,7191	0,3800
A3	54,1153	53,6080	53,9884	53,9039	0,2640
A4	46,1703	45,7841	46,6852	46,2132	0,4520
A5	42,8678	43,6363	43,5082	43,3375	0,4117

## Lampiran 8 Uji Penghambatan Radikal Bebas

### 1. Pembuatan variasi konsentrasi ekstrak jamur tiram putih

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH dan ABTS. Konsentrasi larutan sampel untuk DPPH adalah 10.000 ppm dan ABTS 2.500 ppm. Contoh perhitungan DPPH adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} ppm &= \frac{\text{massa } (\mu g)}{\text{Volume } (mL)} \\ &= \frac{10.000 \mu g}{1 mL} \\ &= 10.000 ppm \end{aligned}$$

Ekstrak sampel sebanyak 10.000  $\mu g$  dilarutkan dengan 1 ml metanol (untuk metode DPPH) dan ekstrak sampel sebanyak 2.500  $\mu g$  dilarutkan dengan 1 ml metanol DMSO (untuk metode ABTS).

Larutan ini diambil 67  $\mu L$  (metode DPPH) dan 10  $\mu L$  (metode ABTS). Sedangkan volume DPPH sebesar 2 ml dan ABTS 1 ml. Dimana konsentrasi ini akan berubah ketika sudah berada dicampuran sampel dan DPPH atau ABTS.

$$\begin{aligned} C_{akhir} &= \frac{V_{sampel}}{V_{campuran}} \times C_{awal} \\ &= \frac{67 \mu L}{2067 \mu L} \times 10.000 ppm \\ &= 324,1413 ppm \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama bisa diperoleh konsentrasi akhir sampel pada metode ABTS disetiap variasi jamur tiram putih.

**Tabel 1. Konsentrasi awal dan akhir**

Metode DPPH (ppm)		Metode ABTS (ppm)	
$C_{awal}$	$C_{akhir}$	$C_{awal}$	$C_{akhir}$
10.000	324,1413	2500	24,7525

## 2. Perhitungan % Inhibisi

Data absorbansi yang diperoleh pada setiap variasi konsentrasi selanjutnya dihitung %inhibisinya dengan menggunakan rumus.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(A_{blanko} - A_{sampel})}{A_{blanko}} \times 100\%$$

**Tabel 2. Absorbansi pada metode DPPH**

Variasi Jamur	Absorbansi			Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
A1	0,366	0,366	0,367	0,366	0,001
A2	0,317	0,319	0,318	0,318	0,001
A3	0,255	0,252	0,257	0,255	0,003
A4	0,277	0,276	0,280	0,278	0,002
A5	0,295	0,304	0,296	0,298	0,005
Asam Galat	0,040	0,042	0,039	0,040	0,002
Blanko	0,605	0,605	0,604	0,605	0,001

**Tabel 3. Absorbansi pada metode ABTS**

Variasi Jamur	Absorbansi			Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
A1	0,305	0,306	0,301	0,304	0,003
A2	0,286	0,283	0,283	0,284	0,002
A3	0,178	0,178	0,175	0,177	0,002
A4	0,213	0,218	0,216	0,216	0,003
A5	0,254	0,271	0,300	0,275	0,023
Trolox	0,017	0,016	0,018	0,017	0,001

Blanko	0,703	0,701	0,704	0,703	0,002
--------	-------	-------	-------	-------	-------

Adapun contoh perhitungan % inhibisi A1 metode DPPH dengan konsentrasi 10.000 ppm adalah sebagai berikut.

$$\text{Diketahui : } A_{\text{sampel}} = 0,386$$

$$A_{\text{blanko}} = 0,605$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Inhibisi} &= \frac{(A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}})}{A_{\text{blanko}}} \times 100\% \\ &= \frac{(0,605 - 0,386)}{0,605} \times 100\% \\ &= 39,504 \% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama maka akan didapatkan % inhibisi di setiap variasi jamur tiram putih. Pada percobaan ini dilakukan tiga kali pengulangan sehingga didapat rata-rata % inhibisi

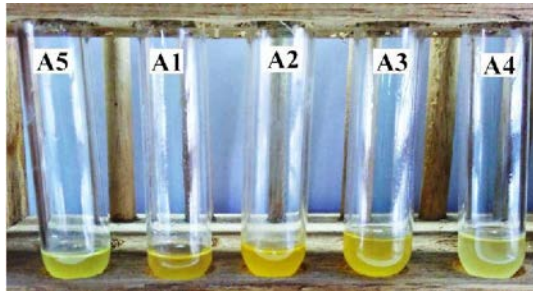
**Tabel. 4 % Inhibisi pada metode DPPH**

Variasi Jamur	Inhibisi (%)			Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
A1	39,504	39,504	39,339	39,449	0,095
A2	47,196	46,863	47,029	47,029	0,167
A3	57,828	58,324	57,497	57,883	0,416
A4	54,190	54,355	53,693	54,079	0,344
A5	51,374	49,890	51,209	50,824	0,813
Asam Galat	93,559	93,237	93,720	93,352	0,246

**Tabel. 5 % Inhibisi pada metode ABTS**

<b>Variasi Jamur</b>	<b>Inhibisi (%)</b>			<b>Rata-rata</b>	<b>Standar Deviasi</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		
A1	56,615	56,472	57,183	56,757	0,376
A2	59,317	59,744	59,744	59,602	0,246
A3	74,680	74,680	75,107	74,822	0,246
A4	69,701	68,990	69,275	69,322	0,358
A5	63,869	61,451	57,326	60,882	3,309
Trolox	97,639	97,681	97,454	97,591	0,121

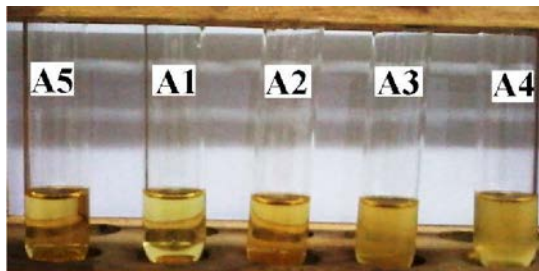
### Lampiran 9 Hasil Uji Fitokimia



**Gambar 1. Hasil Uji Alkaloid**

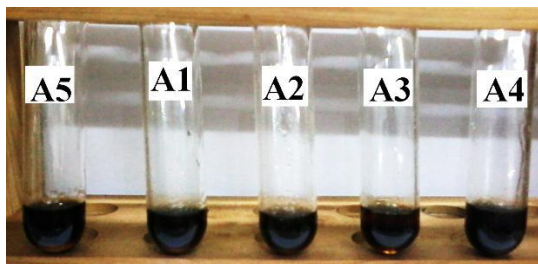


**Gambar 2. Hasil Uji Antarquinon**

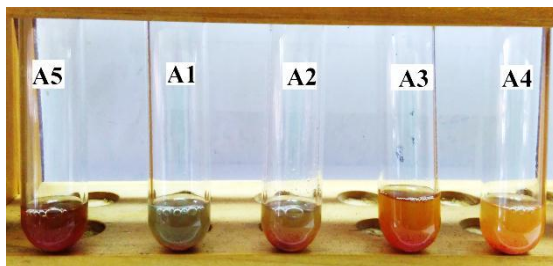


**Gambar 4. Hasil Uji Flavonoid**

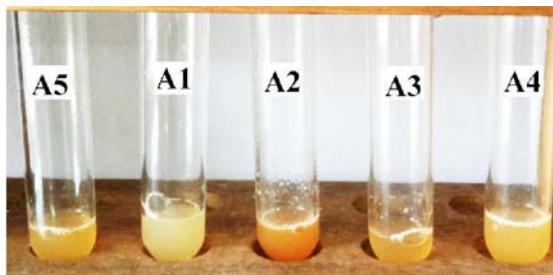




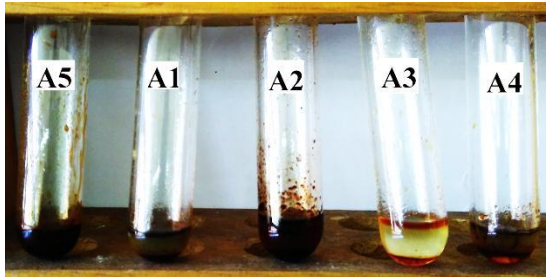
**Gambar 5. Hasil Uji Glikosida Kardiat**



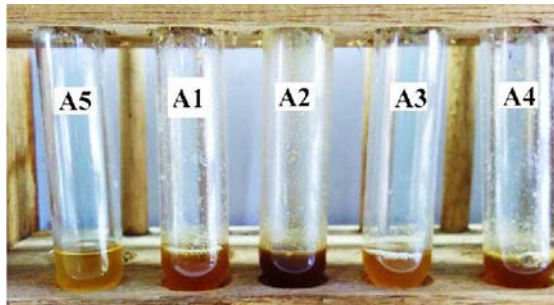
**Gambar 6. Hasil Uji Gula Pereduksi**



**Gambar 7. Hasil Uji Saponin**



**Gambar 8. Hasil Uji Steroid**



**Gambar 9. Hasil Uji Tannin**

**Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia**

Uji Fitokimia	Variasi Jamur Tiram Putih				
	A1	A2	A3	A4	A5
Alkaloid	+	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	+	+
Tannin	-	-	-	-	-
Steroid	+	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+	+
Antraquinon	-	-	-	-	-
Glikosida Kardiak	+	+	+	+	+
Gula Pereduksi	+	+	+	+	+

(+) ada (-) tidak ada

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## BIODATA PENULIS



Adalah mahasiswa dengan nama lengkap Mochammad Amin Thohari. Lahir di Surabaya pada tanggal 13 April 1993. Anak pertama dari dua bersaudara ini, telah menempuh pendidikan di MI Tanada Waru, Sidoarjo (2005), SMP Negeri 2 Waru, Sidoarjo (2008) dan SMA Negeri 1 Waru, Sidoarjo (2011). Penulis melanjutkan studinya di Perguruan Tinggi dan diterima di ITS Surabaya di Jurusan Kimia melalui program

SNMPTN Undangan dengan menyandang NRP 1411100017. Selama masa perkuliahan, penulis pernah aktif sebagai staf Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) HIMKA, Ketua Departemen Syi'ar CIS, tim PPO UKM Cinta Rebana, dan ketua Berkah Keluarga Yatim Surabaya. Selain itu, penulis pernah melakukan Kerja Praktek di PT. Aneka Gas Industri dan kini telah menyelesaikan Tugas Akhir di bidang Biokimia, Laboratorium Mikroorganisme Kimia ITS dibawah bimbingan Sri Fatmawati, M.Sc, Ph.D dan Adi Setyo Purnomo, M.Sc, Ph.D. Penulis dapat dihubungi melalui email [thohari14@gmail.com](mailto:thohari14@gmail.com)